Institut Royal Colonial Belge

Palais des Académies, Bruxelles

BULLETIN DES SÉANCES

Koninklijk
Belgisch Koloniaal Instituut

Paleis der Akademiën, Brussel

BULLETIJN DER ZITTINGEN

IV — 1933 — 1

BRUXELLES
Librairie Falk fils,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Successeur,
22, Rue des Paroissiens, 22.

Institut Royal Colonial Belge

BULLETIN DES SÉANCES

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

BULLETIJN DER ZITTINGEN

Institut Royal Colonial Belge

Palais des Académies, Bruxelles

BULLETIN DES SÉANCES

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

Paleis der Akademiën, Brussel

BULLETIJN DER ZITTINGEN

IV — 1933 — 1

BRUXELLES

Librairie Falk fils,

GEORGES VAN CAMPENHOUT, SUCCESSEUR.

22, Rue des Paroissiens, 22

M. HAYEZ, imprimeur de l'Académie,
Rue de Louvain, 112,
BRUXELLES

Institut Royal Colonial Belge

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

Statuts. — *Statuten.*

(Coordination des Arrêtés royaux des 4 septembre 1928, 18 décembre 1929 et 17 avril 1930.)
(*Samenordening der Koninklijke besluiten van 4 September 1928, 18 December 1929 en 17 April 1930.*)

ARTICLE PREMIER. — Il est constitué un *Institut Royal Colonial Belge* qui a pour objet d'organiser la propagande coloniale dans le haut enseignement, d'assurer la liaison entre les différents organismes s'occupant d'études coloniales, d'entreprendre toutes études scientifiques concernant la colonisation. Son siège est à Bruxelles.

ART. 2. — Une Commission administrative procède à tous les actes d'administration et de dispositions intéressant l'Institut, sous la haute autorité du Ministre des Colonies. Elle a la gestion financière des fonds lui appartenant.

ART. 3. — La Commission administrative est composée de six

ARTIKEL ÉÉN. — Een *Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut* is opgericht dat voor doel heeft de koloniale propaganda in het hooger onderwijs in te richten, het verband onder de verscheidene organismen die zich met koloniale studiën onledig houden, te verzekeren, alle wetenschappelijke studiën betrekkelijk de kolonisatie te ondernemen. Diens zetel is te Brussel gevestigd.

ART. 2. — Eene Beheerscommissie regelt alle daden van beheer en alle schikkingen welke op het Instituut betrekking hebben, onder het hooge gezag van den Minister van Koloniën. Zij heeft het financieel bestuur der gelden welke het Instituut toebehooren.

ART. 3. — De Beheerscommissie is samengesteld uit zes door den

membres nommés par le Ministre des Colonies pour un terme de trois ans et renouvelables par tiers chaque année. Les membres sortants sont rééligibles. Le Ministre peut assister aux séances de la Commission ou s'y faire représenter par un fonctionnaire supérieur de l'administration centrale, le délégué du Ministre ayant, en ce cas, voix délibérative.

ART. 4. — L'Institut Colonial Belge se divise en trois sections. La première section (Section des Sciences morales et politiques) s'occupe spécialement des questions d'histoire, de politique indigène, de législation coloniale, d'ethnologie, de linguistique, de littérature, de missiologie.

La deuxième section (Section des Sciences naturelles et médicales) s'occupe des questions de géographie physique et économique, de chimie et onialogie, des sciences minérales, botaniques, zoologiques, médicales et agronomiques.

La troisième section (Section des Sciences techniques) s'occupe des questions de transport, de communications, de génie civil, de matériel colonial, d'outillage, d'exploitation des mines.

ART. 5. — Chaque section est composée de quinze membres. Elle peut compter en outre trente associés nationaux ou étrangers.

ART. 6. — Les membres de l'Institut sont nommés par le Roi, sur proposition du Ministre des Colonies.

Minister van Koloniën voor eenen termijn van drie jaar, benoemde leden die ieder jaar met een derde hernieuwbaar zijn. De uittredende leden zijn herkiesbaar. De Minister kan de vergaderingen der Commissie bijwonen of er zich door eenen hoogeren ambtenaar uit het hoofdbeheer laten vertegenwoordigen; in dit geval heeft de afgevaardigde van den Minister beraadslagende stem.

ART. 4. — Het Belgisch Koloniaal Instituut is in drie secties verdeeld. De eerste sectie (Sectie der Zedenleer en der politieke Wetenschappen) legt zich voornamelijk toe op de vraagstukken betrekkelijk de geschiedenis, de inheemsche politiek, de koloniale wetgeving, de volkenkunde, de letterkunde, de missiekunde, de taalkunde.

De tweede sectie (Sectie der Natuur- en geneeskundige Wetenschappen) houdt zich onledig met vraagstukken over natuur- en staatkundige aardrijkskunde, over scheikunde en onialogie, over delfstof-, dier-, genees- en landbouwkunde.

De derde sectie (Sectie der technische Wetenschappen) bestudeert de vraagstukken die betrekking hebben op het vervoer, de verkeersmiddelen, de burgerlijke genie, het koloniaal materieel, de toerusting, de exploitatie der mijnen.

ART. 5. — Iedere sectie is samengesteld uit vijftien leden. Buitendien kan zij dertig nationale of vreemde buitengewoon leden tellen.

ART. 6. — De leden van het Instituut worden door den Koning benoemd, op voorstel van den Minister van Koloniën.

Les associés sont nommés par le Ministre des Colonies sur proposition des membres de chaque section. Les associés peuvent assister aux séances de l'Institut.

Art. 7. — Les membres des diverses sections intéressées font au Ministre des Colonies leurs propositions de nomination aux places devenues vacantes.

Art. 8. — Chaque section nomme son directeur annuel. Le directeur n'est pas immédiatement rééligible. Le directeur a la direction générale de la section dont il préside toutes les assemblées. Il signe les procès-verbaux des séances.

Art. 9. — La présidence annuelle de l'Institut est assurée par l'un des trois directeurs.

Le président, nommé par le Roi, représente l'Institut, convoque et préside la Commission administrative, signe la correspondance générale relative à l'Institut.

Art. 10. — Le secrétaire général de l'Institut est nommé par le Roi parmi les membres de l'Institut. Il est chargé de préparer la correspondance concernant l'Institut, d'élaborer les procès-verbaux des séances de l'Institut et de garder les archives. Il remplit en même temps les fonctions de secrétaire de la Commission administrative.

Art. 11. — Chaque section tient une séance mensuelle d'obligation pour ses membres, sauf aux mois d'août et de septembre.

Chaque année, les trois sections se réunissent en une séance géné-

De buitengewoon leden worden door den Minister van Koloniën benoemd op voorstel der leden uit iedere sectie. De buitengewoon leden kunnen de zittingen van het Instituut bijwonen.

Art. 7. — De leden der verscheidene betrokken secties doen den Minister van Koloniën hunne voorstellen betrekkelijk de benoemingen voor de vrijgekomen plaatsen.

Art. 8. — Iedere sectie benoemt haren jaarlijkschen bestuurder. De bestuurder is niet onmiddellijk herkiesbaar. De bestuurder heeft het algemeen beleid over de sectie waarvan hij alle vergaderingen voorzit. Hij onderteekent de processen-verbaal der zittingen.

Art. 9. — Het jaarlijksch voorzitterschap van het Instituut wordt door één der drie bestuurders verzekerd.

De door den Koning benoemde voorzitter vertegenwoordigt het Instituut, hij roept de Beheerscommissie op en zit deze voor, hij onderteekent de algemeene briefwisseling betrekkelijk het Instituut.

Art. 10. — De algemeene secretaris wordt door den Koning onder de leden van het Instituut benoemd. Hij heeft voor taak de briefwisseling aangaande het Instituut voor te bereiden, de processen-verbaal der zittingen van het Instituut op te stellen en de archieven te bewaren. Hij neemt, ter zelfder tijd, het ambt van schrijver der Beheerscommissie waar.

Art. 11. — Iedere sectie houdt eene maandelijksche zitting die voor hare leden verplichtend is behalve in de maanden Augustus en September.

Ieder jaar vergaderen de drie secties in eene algemeene zitting

rale dans laquelle il est rendu compte des travaux de l'Institut et sont remis les prix décernés dans les concours.

Art. 12. — Des jetons de présence sont distribués de la manière suivante aux membres et associés qui assistent aux séances:

Les membres titulaires et les associés résidant en Belgique ont droit pour chaque séance à laquelle ils assistent, à un jeton de présence de la valeur de 40 francs.

Il est en outre alloué à ceux qui n'habitent pas la capitale, le montant de leurs frais de déplacement en première classe des chemins de fer, du lieu de leur résidence à Bruxelles et retour et une indemnité de séjour de 50 francs.

Art. 13. — Le budget de l'Institut est arrêté chaque année par la Commission administrative assistée des directeurs de chaque section. Il est soumis pour approbation au Ministre des Colonies.

Art. 14. — Les publications de l'Institut sont:

1° Des mémoires scientifiques;

2° Des mélanges contenant les procès-verbaux des séances, des communications ou lectures faites par les membres ou associés de l'Institut.

Art. 15. — L'Institut organise périodiquement, sur différents sujets coloniaux, des concours pour lesquels il peut décerner des prix.

Art. 16. — Les membres de l'Institut ne peuvent prendre part à ces concours.

onder dewelke rekening wordt gegeven over de werken van het Instituut en de in de wedstrijden toegekende prijzen worden overhandigd.

Art. 12. — Aanwezigheidspenningen worden aan de leden en buitengewoon leden die de vergaderingen bijwonen op de volgende wijze verleend:

De in België verblijvende gewoon en ongewoon leden hebben recht, voor iedere vergadering welk zij bijwonen, op eenen aanwezigheidspenning van 40 frank.

Aan hen die de hoofdstad niet bewonen, wordt buitendien toegekend het bedrag hunner verplaatsingskosten in eerste klas der spoorlijnen, van uit hunne verblijfplaats tot Brussel en terug, evenals eene verblijfsvergoeding van 50 frank.

Art. 13. — De begrooting van het Instituut wordt ieder jaar vastgesteld door de Beheerscommissie bijgestaan door de bestuurders van elke sectie. Zij wordt den Minister van Koloniën ter goedkeuring onderworpen.

Art. 14. — De publicaties van het Instituut zijn:

1° Wetenschappelijke memories;

2° Mengelingen bevattende de processen-verbaal der zittingen, mededeelingen of lezingen door de gewoon of buitengewoon leden van het Instituut gedaan.

Art. 15. — Het Instituut richt periodisch, over verscheide koloniale onderwerpen, wedstrijden in voor dewelke het prijzen kan uitschrijven.

Art. 16. — De leden van het Instituut mogen aan deze wedstrijden geen deel nemen.

ART. 17. — Les manuscrits de concours doivent être écrits lisiblement et adressés au secrétaire général de l'Institut. Les auteurs des manuscrits envoyés n'inscrivent pas leur nom sur ces ouvrages, mais seulement une devise qu'ils répètent dans un billet cacheté, renfermant leur nom et leur adresse.

Ceux qui se font connaître de quelque manière que ce soit, ainsi que ceux dont les mémoires sont remis après le terme prescrit, sont absolument exclus du concours.

ART. 18. — La section désigne les rapporteurs pour l'examen des mémoires reçus en réponse aux questions posées. Les rapports sont mis, en même temps que les ouvrages présentés, à la disposition de tous les membres de la section, jusqu'au jour du vote sur les conclusions des rapporteurs.

Les memoires couronnés sont publiés aux frais de l'Institut.

ART. 19. — L'Institut examine, lorsque le Ministre des Colonies le juge convenable, les projets qui peuvent intéresser la propagande coloniale dans le haut enseignement. Il peut, notamment, par voie de subside, encourager les savants qui s'occupent d'études rentrant dans ses attributions, organiser dans les universités ou établissements d'enseignement supérieur des séries de cours ou de conférences scientifiques, acquérir à leur intention des collections d'études ou des matériaux de travail.

ART. 20. — Les articles 2 et 3 de l'arrêté royal du 8 octobre 1922,

ART. 17. — De handschriften der wedstrijden moeten leesbaar geschreven en tot den algemeenen secretaris van het Instituut gericht worden. De schrijvers der tot den wedstrijd gezonden handschriften, zetten hunnen naam op deze werken niet, maar enkel eene leuze welke zij op een toegelakt briefje herhalen dat hunnen naam en adres draagt.

Zij die zich, op welke wijze het ook zij, doen kennen, evenals zij wier memories na den voorgeschreven tijd zijn afgeleverd, zijn bepaald uit den wedstrijd uitgesloten.

ART. 18. — De sectie duidt de verslaggevers aan voor het onderzoeken der als antwoord op de gestelde vragen ontvangen memories. De verslagen worden, ter zelfdertijd als de voorgelegde werken, ter beschikking gesteld van alle leden der sectie tot op den dag der stemming over de besluitselen der verslaggevers.

De bekroonde memories worden op kosten van het Instituut uitgegeven.

ART. 19. — Het Instituut onderzoekt, zoo den Minister van Koloniën het gepast acht, de ontwerpen in de welke de koloniale propaganda in het hooger onderwijs kan belang stellen. Het kan namelijk bij middel van toelage, de geleerden aanmoedigen, die zich toeleggen op de studies welke in zijne bevoegdheid vallen; in de hoogescholen of gestichten van hooger onderwijs, reeksen lezingen of wetenschappelijke voordrachten inrichten, te hunner inzicht aangekochte verzamelingen van studies of werkmateriaal verwerven.

ART. 20. — Artikelen 2 en 3 uit het Koninklijk besluit van 8 Octo-

ainsi que l'arrêté royal du 12 mai 1923, relatifs à l'institution d'un prix triennal de littérature coloniale et l'arrêté royal du 16 mars 1926, constituant une Commission chargée d'écrire l'histoire du Congo, sont abrogés. Les attributions du jury chargé de décerner ce prix et de cette Commission sont transférées à l'Institut Royal Colonial Belge.

ber 1922, alsmede het Koninklijk besluit van 12 Mei 1923 betrekkelijk het toekennen van eenen driejaarlijkschen prijs voor koloniale letterkunde, en het Koninklijk besluit van 16 Maart 1926 houdende instelling eener Commissie welke gelast is Congo's geschiedenis te schrijven, zijn afgeschaft. De bevoegdheden van de met het toekennen van den prijs belaste jury en van deze Commissie worden aan het Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut overgedragen.

Personnalité civile.
Burgerlijke rechtspersoonlijkheid.

(Arrêté royal du 31 octobre 1931.)
(Koninklijk Besluit van 31 October 1931.)

ARTICLE PREMIER. — La personnalité civile est accordée à l'Institut Royal Colonial Belge dont l'Arrêté Royal du 4 septembre 1928 détermine l'objet et l'organisation.

ART. 2. — L'Institut est géré, sous la haute autorité du Ministre des Colonies, par une Commission administrative. Celle-ci est investie, à cet effet, des pouvoirs les plus étendus.

Elle a la gestion financière du patrimoine de l'Institut qu'elle représente vis-à-vis des tiers.

ART. 3. — Les résolutions de la Commission administrative sont prises à la majorité des voix. En cas de partage des voix, celle du Président de l'Institut est prépondérante. Les procès-verbaux sont inscrits dans un registre spécial.

Les copies ou extraits à produire en justice ou ailleurs, sont signés par le Président ou par le Secrétaire Général.

ART. 4. — Les actions judiciaires, tant en demandant qu'en défendant, sont suivies au nom de l'Institut

ARTIKEL ÉÉN. — De burgerlijke rechtspersoonlijkheid wordt verleend aan het Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut, wiens doel en inrichting bepaald worden bij het Koninklijk besluit van 4 September 1928.

ART. 2. — Het Instituut wordt bestuurd door eene Beheerscommissie, onder het hoog gezag van den Minister van Koloniën. Te dien einde is deze Commissie met de meest uitgebreide machten bekleed.

Zij heeft het financieel bestuur van het patronium van het Instituut dat zij tegenover derden vertegenwoordigt.

ART. 3. — De besluiten der Beheerscommissie worden bij meerderheid van stemmen genomen. In geval van verdeeldheid der stemmen, heeft de Voorzitter van het Instituut overwegende stem. De processen-verbaal worden in een bijzonder register geschreven.

De afschriften of uittreksels welke voor het gerecht of elders dienen overgelegd, worden door den Voorzitter of door den Algemeen Secretaris onderteekend.

ART. 4. — De rechtsvorderingen, zoowel als aanlegger dan als verweerder, worden, namens het Insti-

par la Commission administrative, poursuite et diligence du Président.

Art. 5. — L'Institut est autorisé à recueillir des libéralités.

Les donations entre vifs, ou par testament, à son profit, n'ont d'effet qu'autant qu'elles sont autorisées conformément à l'article 910 du Code civil.

Néanmoins, cette autorisation n'est pas requise pour les libéralités purement mobilières dont la valeur n'excède pas 20,000 francs et qui ne sont pas grevées de charges.

Art. 6. — Chaque année, la Commission administrative, assistée des directeurs de chaque section, dresse, trois mois avant l'ouverture de l'exercice, un budget des recettes et dépenses. Ce budget est soumis à l'approbation du Ministre des Colonies.

Dans les trois mois qui suivent la clôture de l'exercice, la Commission administrative vérifie et arrête le compte annuel. Celui-ci est soumis à l'approbation du Ministre des Colonies.

Le budget ainsi que le compte sont publiés par extraits au *Moniteur*.

Tous les paiements, sauf les menues dépenses, sont faits par chèques ou mandats, revêtus de deux signatures déterminées par la Commission administrative.

tuut, door de Beheerscommissie vervolgd, vervolging en benaarstiging van den Voorzitter.

Art. 5. — Het Instituut is gemachtigd milddadige giften in te zamelen.

De schenkingen onder levenden of per testament, te zijnen voordeele, hebben slechts kracht voor zooveel zij toegelaten zijn overeenkomstig artikel 910 uit het Burgerlijk Wetboek.

Deze toelating wordt echter niet gevergd voor de zuiver roerende milddadige giften waarvan de waarde 20,000 frank niet te boven gaat, en met geene lasten bezwaard zijn.

Art. 6. — Ieder jaar, drie maand vóór het openen van het dienstjaar, maakt de Beheerscommissie, bijgestaan door de bestuurders van elke sectie, eene begrooting op der ontvangsten en uitgaven. Deze begrooting wordt aan de goedkeuring van den Minister van Koloniën onderworpen.

Binnen de drie maand die volgen op het sluiten van het dienstjaar, ziet de Beheerscommissie de jaarlijksche rekening na en sluit ze. Deze wordt aan de goedkeuring van den Minister van Koloniën onderworpen.

De begrooting, evenals de rekening worden, bij wege van uittreksels, in de *Moniteur* bekendgemaakt.

Alle betalingen, behalve de kleine uitgaven, worden gedaan per check of mandaat, bekleed met twee handteekens welke door de Beheerscommissie bepaald worden.

Règlement général d'ordre intérieur.

ELECTIONS

ARTICLE PREMIER. — Les élections aux places vacantes de membre titulaire ou d'associé de l'Institut se font deux fois par an; pour la Section des Sciences morales et politiques, aux mois de janvier et juin; pour la Section des Sciences naturelles et médicales, aux mois de décembre et juin; pour la Section des Sciences techniques, aux mois de janvier et juillet.

ART. 2. — Tout membre d'une section peut demander à passer dans une autre section lorsqu'une vacance se produit dans cette dernière. Dans ce cas, il doit en exprimer la demande par écrit, avant que les présentations des candidats aux places vacantes aient été arrêtées par la section où la place est devenue vacante.

ART. 3. — Les présentations et discussions des candidatures ainsi que les élections doivent être spécialement mentionnées dans la lettre de convocation, avec indication précise du jour et de l'heure.

ART. 4. — Les présentations des candidatures se font, pour chaque place, à la séance qui précède de deux mois l'élection. Après discussion, la section arrête, à la majorité absolue, une liste de deux noms par place vacante.

ART. 5. — A la séance qui précède l'élection, la section peut décider l'inscription de nouvelles candidatures, à la condition qu'elles soient présentées par cinq membres.

ART. 6. — L'élection a lieu à la majorité absolue des membres de la section; si, après deux tours de scrutin, aucun des candidats n'a obtenu cette majorité, il est procédé à un scrutin définitif. En cas de parité de suffrages, le candidat le plus âgé est élu.

ART. 7. — Lorsque plusieurs places sont vacantes, les votes se font séparément pour chaque place.

ART. 8. — Chaque section choisit dans la séance de janvier son Directeur pour l'année suivante et lui confère pour l'année en cours le titre de Vice-Directeur. Il remplace en cette qualité le Directeur empêché ou absent.

SÉANCES

ART. 9. — Des convocations sont adressées aux membres de chaque section, huit jours au moins avant chaque réunion; elles énoncent les principaux objets qui y seront traités.

ART. 10. — Les membres associés ont le droit d'assister aux séances avec voix consultative, excepté quand la section se constitue en comité secret.

ART. 11. — Chaque année, l'Institut tient, les trois sections réunies, une séance publique dont l'ordre du jour comporte la proclamation des résultats des concours et des lectures par des membres effectifs ou associés.

ART. 12. — Tous les ans, dans la séance qui précède la séance publique, chaque section statue sur l'attribution des prix et détermine les questions à proposer pour les concours suivants.

PUBLICATIONS

ART. 13. — Les publications de l'Institut sont les suivantes :

1° Des *Mémoires*;

2° Des *Bulletins* des séances.

ART. 14. — Les mémoires sont publiés par fascicules jusqu'à formation d'un volume. Ils comprennent trois séries :

a) Mémoires de la Section des Sciences morales et politiques;

b) Mémoires de la Section des Sciences naturelles et médicales;

c) Mémoires de la Section des Sciences techniques.

Chacun de ces mémoires a sa pagination particulière.

ART. 15. — Les travaux lus ou présentés à l'Institut, en vue de leur impression dans les *Mémoires*, sont mentionnés dans le *Bulletin* de la séance au cours de laquelle la présentation est faite.

ART. 16. — Lorsque l'Institut décide l'impression des rapports faits sur des mémoires présentés, ces rapports sont publiés dans le *Bulletin*.

ART. 17. — Le Secrétaire général peut confier aux auteurs les mémoires qui ont été adoptés pour l'impression, afin qu'ils y fassent les corrections nécessaires, mais il est tenu de les communiquer aux rapporteurs, si ces mémoires ont subi des modifications.

Quand de pareils changements ont été faits, il faut les mentionner d'une manière expresse, ou donner aux mémoires la date de l'époque à laquelle ils ont été modifiés.

ART. 18. — En aucun cas les manuscrits des mémoires présentés aux concours ne peuvent être rendus à leurs auteurs. Les changements qui peuvent être apportés aux mémoires imprimés sont placés sous forme de notes ou d'additions, à la suite de ces mémoires.

ART. 19. — Les manuscrits des mémoires de concours, de même que les mémoires présentés à l'Institut, demeurent la propriété de celui-ci. Lorsque l'impression n'est pas votée, l'auteur du mémoire peut en faire prendre copie à ses frais.

ART. 20. — Les *Bulletins* constituent un recueil consacré aux procès-verbaux, rapports et autres communications de peu d'étendue faites en séance.

ART. 21. — Le Secrétaire général est autorisé à remettre à un *Bulletin* suivant l'impression des notices dont la composition présente des difficultés, ou des pièces dont l'impression entraînerait un retard dans la publication des *Bulletins*.

ART. 22. — Tout travail qui est admis pour l'impression est inséré dans les *Mémoires*, si son étendue excède une feuille d'impression. La section se réserve de décider, d'après la quantité des matières présentées, si les articles qui excèdent une demi-feuille seront ou ne seront pas insérés dans le *Bulletin*.

ART. 23. — Les auteurs des mémoires ou notices insérés dans les *Bulletins* de l'Institut ont droit à recevoir cinquante tirés à part de leur travail.

Ce nombre sera de cent pour les mémoires.

Les auteurs ont en outre la faculté de faire tirer des exemplaires en sus de ce nombre, en payant à l'imprimeur une indemnité à convenir.

ART. 24. — L'imprimeur et le lithographe ne reçoivent les ouvrages qui leur sont confiés que des mains du Secrétaire général et ils ne peuvent imprimer qu'après avoir obtenu de lui un bon à tirer.

ART. 25. — Les frais de remaniements ou de changements extraordinaires faits pendant l'impression sont à la charge de celui qui les a occasionnés.

CONCOURS

ART. 26. — Ne sont admis aux concours que les ouvrages inédits.

ART. 27. — Les auteurs des ouvrages envoyés aux concours ne se désignent pas nominalement, mais seulement par une devise qu'ils répètent sur l'enveloppe qui contient le billet portant leur nom et leur adresse.

Ceux qui se font connaître, de quelque manière que ce soit, ainsi que ceux dont les mémoires sont remis après le terme prescrit, sont exclus du concours.

ART. 28. — Les membres de l'Institut ne peuvent prendre part aux concours dont le programme a été établi par l'Institut.

ART. 29. — Les mémoires des concours doivent être présentés lisiblement. Ils sont adressés au Secrétariat de l'Institut.

ART. 30. — La section désigne les rapporteurs pour l'examen des mémoires reçus en réponse aux questions posées.

Les rapports sont communiqués aux membres de la section avant le vote sur les conclusions des rapporteurs.

Si la section estime qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix, elle peut accorder une mention honorable à l'auteur d'un mémoire.

Cette distinction n'autorise pas celui qui en est l'objet à prendre le titre de lauréat de l'Institut.

FINANCES

ART. 31. — Les finances de l'Institut sont gérées par la Commission administrative.

ART. 32. — La Commission administrative fait connaître à chaque section l'état des recettes et des dépenses de l'exercice écoulé.

BIBLIOTHEQUE

Art. 33. — Les ouvrages qui appartiennent à l'Institut sont déposés, après inventaire, à la bibliothèque du Ministère des Colonies.

Art. 34. — Les registres, titres et papiers concernant chaque section de l'Institut demeurent toujours entre les mains du Secrétaire général, à qui ils sont remis, accompagnés d'inventaires, que les directeurs font rédiger et qu'ils signent à la fin de chaque année; au surplus, les directeurs font aussi tous les ans le récolement des pièces qui sont annotées dans cet inventaire, dans lequel ils font insérer, en même temps, tout ce qui est présenté durant l'année.

DISPOSITIONS PARTICULIERES

Art. 35. — L'Institut examine toute question scientifique que le Gouvernement juge à propos de lui soumettre.

Art. 36. — Chaque section peut, après avoir pris l'avis de la Commission administrative, confier à un ou plusieurs de ses membres une mission scientifique.

Règlement des concours annuels.
Reglement der jaarlijksche wedstrijden.

1. — Chaque section met annuellement au concours deux questions sur les matières dont elle s'occupe.

2. — Elle fixe la valeur des prix qui pourra varier de 2,000 à 5,000 francs.

3. — Elle fixe le délai des réponses qui ne pourra pas être inférieur à deux ans à partir de la date de publication des questions.

4. — A la séance de mars, les sections déterminent les matières sur lesquelles porteront les questions; elles nomment, pour chacune de ces matières, deux membres chargés de formuler les questions; elles peuvent maintenir au programme d'anciennes questions pour lesquelles des prix n'auraient pas été attribués.

5. — A la séance d'avril, les sections entendent les rapports sur les questions proposées, arrêtent définitivement le texte de celles-ci, fixent le délai des réponses et déterminent la valeur des prix à accorder.

6. — Les mémoires en réponse aux questions doivent être inédits et écrits lisiblement; leur étendue

1. — Elke sectie stelt jaarlijks, in verband met de wedstrijden, twee vragen over de stoffen met dewelke zij zich onledig houdt.

2. — Zij stelt de waarde vast van de prijzen; deze zal kunnen schommelen tusschen 2,000 en 5,000 frank.

3. — Zij bepaalt den termijn binnen dewelke de antwoorden zullen moeten worden ingezonden; deze zal niet minder mogen bedragen dan twee jaar, te rekenen vanaf de dagteekening der bekendmaking van de vragen.

4. — Bij de zitting der maand Maart stellen de secties de stoffen vast op dewelke de vragen zullen betrekking hebben; zij benoemen, voor elke dezer stoffen, twee leden die voor opdracht zullen hebben de vragen op te stellen; zij mogen op het programma, oude vragen behouden voor dewelke geen prijzen zouden toegekend geweest zijn.

5. — Op de zitting van April hooren de secties de verslagen over de gestelde vragen, stellen zij, voor goed, den tekst van deze vragen vast, bepalen zij den termijn der antwoorden en stellen zij de waarde der te verleenen prijzen vast.

6. — De verhandelingen welke de vragen beantwoorden, moeten onuitgegeven en leesbaar geschreven

sera réduite au strict nécessaire et la pagination sera uniforme.

7. — Les auteurs des manuscrits n'inscrivent pas leur nom sur ces ouvrages, mais seulement une devise qu'ils répètent dans un billet cacheté, renfermant leur nom et leur adresse.

Ceux qui se font connaître de quelque manière que ce soit, ainsi que ceux dont les mémoires sont remis après le terme prescrit, sont absolument exclus du concours.

8. — L'envoi des mémoires doit être fait, franc de port, au Secrétariat général de l'Institut, 7, place Royale, Bruxelles, *avant le 10 maï.*

9. — Dans leur séance de mai, les sections désignent pour chaque question deux membres chargés de faire rapport sur les mémoires présentés.

10. — Dix jours avant qu'ils soient mis en délibération, les rapports sont déposés au Secrétariat général, où tous les membres de la section peuvent en prendre connaissance, ainsi que des mémoires.

11. — Si les rapports n'ont pu être lus et approuvés en juillet, la section se réunit en octobre pour décerner les prix.

12. — La proclamation des prix a lieu à la séance plénière d'octobre.

13. — Si la section décide qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix, elle peut, à titre de mention honorable, accorder une récompense de moindre valeur à l'auteur d'un mémoire. Cette distinction n'auto-

zijn; hunne omvang zal tot het uiterst noodige beperkt en de bladnummering eenvormig zijn.

7. — De stellers van deze verhandelingen schrijven niet hunnen naam op deze werken, maar alleenlijk eene kenspreuk welke zij op een toegelakt briefje herhalen dat hunnen naam en adres bevat.

Zij die zich op welke wijze ook doen kennen, evenals degenen wier verhandelingen na den opgelegden termijn toekomen, worden volstrekt uit den wedstrijd uitgesloten.

8. — Het opzenden der verhandelingen moet worden gedaan, vrachtvrij, op het adres van het Secretariaat generaal van het Instituut, 7, Koningplaats, Brussel, *vóór den 10n Mei.*

9. — In hunne zitting der maand Mei, duiden de secties, voor elke vraag, twee leden aan welke voor opdracht hebben een verslag in te dienen over de neergelegde verhandelingen.

10. — Tien dagen vooraleer deze worden besproken, worden de verslagen neergelegd op het Secretariaat generaal, waar al de leden van de sectie er kunnen kennis van nemen, evenals van de vertoogen.

11. — Zoo de verslagen in Juli niet konden afgelezen en goedgekeurd worden, vergadert de sectie in October om de prijzen toe te kennen.

12. — Het afroepen der prijzen geschiedt op de algemeene vergadering van October.

13. — Zoo de sectie tot de beslissing komt dat er geen reden is den prijs toe te kennen, kan zij, ten titel van eervolle vermelding, aan den opsteller van eene verhandeling, eene belooning van min-

rise pas celui qui en est l'objet à prendre le titre de Lauréat de l'Institut.

14. — Les mémoires couronnés sont publiés aux frais de l'Institut.

15. — Les mémoires soumis sont et restent déposés dans les archives de l'Institut. Il est permis aux auteurs d'en faire prendre copie à leurs frais et de les publier à leurs frais avec l'agrément de la section. Ils s'adressent, à cet effet, à M. le Secrétaire général de l'Institut.

dere waarde toekennen. Deze onderscheiding kent niet aan hem die er het voorwerp van is, het recht toe den titel van Laureaat van het Instituut te nemen.

14. — De bekroonde verhandelingen worden gepubliceerd op kosten van het Instituut.

15. — De voorgelegde verhandelingen worden in de archieven van het Instituut neergelegd en blijven er. De opstellers kunnen de toelating bekomen er, op eigen kosten, een afschrift van te laten nemen en deze, op hunne kosten, met de tostemming der sectie te publiceeren. Zij zullen zich, te dien einde, tot den Secretaris generaal van het Instituut wenden.

Liste, avec adresses, des Membres de l'Institut Royal Colonial Belge

A LA DATE DU 1er JANVIER 1933 (1)

Président de l'Institut pour 1933 : le Dr RODHAIN, A., professeur à l'Université de Gand; directeur de l'École de Médecine tropicale, 564, chaussée de Waterloo, Ixelles.

Secrétaire général : M. DE JONGHE, Ed., professeur à l'Université de Louvain, directeur général au Ministère des Colonies, 38, rue Frédéric Pelletier, Schaerbeek.

COMMISSION ADMINISTRATIVE

Président : M. RODHAIN, A.

Membres : le R. P. CHARLES, P.; MM. DROOGMANS, H.; GEVAERT, E.; PHILIPPSON, M.; SPEYER, A.

Secrétaire : M. DE JONGHE, E.

SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Directeur pour 1933 : M. SPEYER, H., professeur à l'Université de Bruxelles, ancien membre du Conseil colonial, 93, avenue Louise, Bruxelles.

Vice-Directeur pour 1933 : M. LOUWERS, O., secrétaire général de l'Institut colonial international ; membre du Conseil colonial, 5, place Stéphanie, Bruxelles.

Membres titulaires.

MM. BERTRAND, A., membre du Conseil colonial, 30, avenue de la Floride, Uccle (26 février 1931).

CARTON, H., ancien ministre des Colonies, membre de la Chambre des Représentants, 38, boul. Saint-Michel, Etterbeek (6 mars 1929).

CATTIER, F., professeur honoraire à l'Université de Bruxelles; membre du Conseil d'administration de la Fondation universitaire et du Fonds National de la Recherche Scientifique, 2, rue des Mélèzes, Ixelles (6 mars 1929).

R. P. CHARLES, P., professeur à l'Université de Louvain; secrétaire général de la *Semaine de Missiologie*, 11, rue des Récollets, Louvain (6 mars 1929).

(1) La date mentionnée à côté du nom est celle de la nomination en qualité de membre titulaire de l'Institut.

† M. COLLET, O., membre de la Société Belge d'Études coloniales (6 mars 1929).

MM. DE JONGHE, Ed., professeur à l'Université de Louvain; directeur général au Ministère des Colonies, 38, rue Frédéric Pelletier, Schaerbeek (6 mars 1929).

DUPRIEZ, L., professeur à l'Université de Louvain; vice-président du Conseil colonial, 192, rue de Bruxelles, Louvain (6 mars 1929).

FRANCK, L., ministre d'Etat, ancien ministre des Colonies, gouverneur de la Banque Nationale, 10, rue du Bois-Sauvage, Bruxelles (6 mars 1929).

GOHR, A., professeur à l'Université de Bruxelles; président du Comité Spécial du Katanga, 28, rue Père De Deken, Etterbeek (13 février 1930).

R. P. LOTAR, L., missionnaire dominicain; membre du Conseil colonial, 5, rue Leys, Bruxelles (6 mars 1929).

LOUWERS, O., secrétaire général de l'Institut Colonial International; membre du Conseil colonial, 5, place Stéphanie, Bruxelles (6 mars 1929).

RENKIN, J., ministre d'Etat; ancien ministre des Colonies; membre de la Chambre des Représentants, 115, rue Belliard, Bruxelles (6 mars 1929).

ROLIN, H., professeur à l'Université de Bruxelles; conseiller à la Cour de cassation; membre du Conseil colonial, 10, rue Forestière, Ixelles (6 mars 1929).

RUTTEN, M., gouverneur général honoraire du Congo belge, 217, rue de la Loi, Bruxelles (6 mars 1929).

† SIMAR, Th., professeur à l'Université coloniale, directeur au Ministère des Colonies (6 mars 1929).

SPEYER, H., professeur à l'Université de Bruxelles; ancien membre du Conseil colonial, 93, avenue Louise, Bruxelles (6 mars 1929).

VANDERVELDE, E., ministre d'Etat; membre de la Chambre des Représentants, Résidence Palace, rue de la Loi, Bruxelles (6 mars 1929).

Membres associés.

† M. BRUNHES, professeur au Collège de France, Paris.

Mgr DE CLERCQ, A., vicaire apostolique du Haut-Kasaï; ancien membre du Conseil colonial, Luluabourg (Congo belge).

MM. DE LICHTERVELDE (comte B.), envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire de S. M. le Roi des Belges au Portugal, 15, Rua do Sacramento a Lapa, Lisbonne.

DELLICOUR, F., procureur général honoraire près la Cour d'appel d'Élisabethville, 232, avenue Molière, Ixelles.

ENGELS, A., vice-gouverneur général honoraire au Congo belge, 24, avenue du Hoef, Uccle.

MM. le colonel Vicente FERREIRA, ancien haut-commissaire de l'Angola, 21, 2° Avenida Fontes, Lisbonne.

HARDY, G., directeur de l'École coloniale, 2, avenue de l'Observatoire, Paris.

HEYSE, T., professeur à l'Université coloniale, directeur au Ministère des Colonies, 57, rue du Prince Royal, Ixelles.

MARZORATI, A., vice-gouverneur général honoraire au Congo belge, 2, rue Émile Bouilliot, Ixelles.

MOELLER, A., gouverneur de la Province Orientale, Stanleyville (Congo belge).

MONDAINI, G., professeur à l'Université de Rome, 2, Via Giuseppe Avezzana, Rome (149).

RYCKMANS, P., professeur à l'Ecole de Commerce de l'Université de Louvain; professeur à l'Université coloniale, 152, chaussée de Charleroi, Saint-Gilles (Bruxelles).

† SALKIN, P., conseiller près la Cour d'appel d'Élisabethville (Congo belge).

SOHIER, A., procureur général près la Cour d'appel d'Élisabethville (Congo belge).

VAN DER KERKEN, G., professeur à l'Université de Gand; professeur à l'Université coloniale, 39, rue Vilain XIIII, Bruxelles.

VAN EERDE, J. C., directeur de la Section ethnographique de l'Institut Royal Colonial; professeur à l'Université d'Amsterdam, 2*a*, Linnaeusstraat, Amsterdam.

R. P. VAN WING, J., missionnaire de la Compagnie de Jésus, à Ngidinga (vicariat du Kwango) (Congo belge).

VISCHER, H., secrétaire général à l'Institut International des Langues et des Civilisations africaines, 2, Richmond Terrace, Londres, S.W.1.

WAUTERS, A., professeur à l'Université de Bruxelles, ancien membre du Conseil colonial, sénateur, 228, parvis Saint-Henri, Woluwe-Saint-Lambert.

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES

Directeur pour 1933 : M. le Dr RODHAIN, A., professeur à l'Université de Gand ; directeur de l'École de Médecine tropicale, 564, chaussée de Waterloo, Ixelles.

Vice-Directeur pour 1933 : M. SCHOUTEDEN, H., docteur en sciences, directeur du Musée du Congo belge, Tervueren.

Membres titulaires.

MM. † le Dr BRODEN, A., directeur de l'École de Médecine tropicale (6 mars 1929).

le Dr BRUYNOGHE, R., professeur à l'Université de Louvain, 96, rue Vital Decoster, Louvain (6 mars 1929).

MM. BUTTGENBACH, H., professeur à l'Université de Liége, 13, quai de Rome, Liége (6 juillet 1929).

† CORNET, J., professeur à l'École des Mines et de Métallurgie de Mons (6 mars 1929).

DELHAYE, F., ingénieur géologue, 45, rue Henri Wafelaerts, Saint-Gilles (Bruxelles) (1er septembre 1932).

DE WILDEMAN, E., directeur honoraire du Jardin Botanique de l'Etat, 122, rue des Confédérés, Bruxelles (6 mars 1929).

DROOGMANS, H.,, secrétaire général honoraire du Ministère des Colonies, 58, rue de la Vallée, Bruxelles (6 mars 1929).

le Dr DUBOIS, A., professeur à l'École de Médecine tropicale, Parc Duden, Forest (Bruxelles) (22 juillet 1931).

FOURMARIER, P., professeur à l'Université de Liége, 140, avenue de l'Observatoire, Liége (6 mars 1929).

le Dr GERARD, P., professeur à l'Université de Bruxelles, 67, rue Joseph Stallaert, Ixelles (6 mars 1929).

LEPLAE, Ed., professeur à l'Université de Louvain; directeur général au Ministère des Colonies, 18, rue Léopold, Louvain (6 mars 1929).

MARCHAL, E., professeur à l'Institut agronomique de l'Etat, Gembloux (14 juillet 1930).

le Dr NOLF, P., professeur à l'Université de Liége, avenue Jean Crocq, Jette-Saint-Pierre (6 mars 1929).

† PIÉRAERTS, J., directeur du Laboratoire de recherches chimiques et onialogiques de Tervueren (6 mars 1929).

ROBERT, M., professeur à l'Université de Bruxelles, 210, avenue Molière, Ixelles (6 mars 1929).

le Dr RODHAIN, A., professeur à l'Université de Gand; directeur de l'École de Médecine tropicale, 564, chaussée de Waterloo, Ixelles (6 mars 1929).

† le chanoine SALEE, A., professeur à l'Université de Louvain, (6 mars 1929).

SCHOUTEDEN, H., docteur en sciences, directeur du Musée du Congo belge, Tervueren (6 mars 1929).

R. P. VANDERYST, H., missionnaire de la Compagnie de Jésus, 8, chaussée de Haecht, Saint-Josse-ten-Noode (6 mars 1929).

Membres associés.

MM. BEQUAERT, J., Assistant Professeur, Department of tropical Medicine, Harvard medical School, Boston, Mass. (U. S. A.).

BRUMPT, directeur du Laboratoire de parasitologie, Paris.

BURGEON, L., ingénieur civil des mines, attaché au Musée du Congo belge, 2, chemin de Wesembeek, Tervueren.

MM. CLAESSENS, J., ingénieur agronome, directeur au Ministère des Colonies, 117, avenue de Visé, Watermael-Boitsfort.

DELEVOY, G., inspecteur des Eaux et Forêts, 16, rue du Gruyer, Watermael-Boitsfort.

FRATEUR, J.-L., professeur à l'Université de Louvain, 40, rue des Récollets, Louvain.

le général HENRY, J., géologue, directeur général de la Compagnie minière des Grands Lacs, 4, avenue Albert-Élisabeth, Etterbeek.

HERISSEY, professeur à l'Université de Paris, Paris.

LACROIX, A., secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris, Paris.

LECOMTE, H., professeur honoraire au Museum d'Histoire Naturelle, membre de l'Académie des Sciences, 24, rue des Ecoles, Paris (V^e^).

LEYNEN, L., directeur du Laboratoire de diagnostic et de recherches concernant les maladies contagieuses des animaux domestiques, 44, rue Franz Merjay, Ixelles.

le D^r^ MOTTOULE, L., directeur général à l'Union Minière du Haut-Katanga, Elisabethville (Congo belge).

MOUCHET, R., médecin en chef de la Colonie, Léopoldville (Congo belge).

PASSAU, G., ingénieur géologue, 24, avenue de l'Astronomie, Saint-Josse-ten-Noode.

POLINARD, E., ingénieur civil des mines, professeur à l'Université coloniale, 31, avenue Dailly, Schaerbeek.

PYNAERT, L., ingénieur agronome; ancien directeur du Jardin botanique d'Eala; chef de bureau au Ministère des Colonies, 52, avenue des Azalées, Schaerbeek.

ROBYNS, W., professeur à l'Université de Louvain, directeur du Jardin botanique de l'Etat, 149, rue Marie-Thérèse, Louvain.

SHALER, Millard K., ingénieur géologue, 54, avenue de la Floride, Uccle.

THEILLER, A., professeur, 8, Adligenswilerstrasse, Lucerne.

TROLLI, G., médecin en chef honoraire de la Colonie, 34, avenue de Broqueville, Woluwe-Saint-Lambert.

VAN DEN BRANDEN, F., professeur à l'École de Médecine tropicale, 22, avenue des Gaulois, Etterbeek.

WATTIEZ, N., professeur à l'Université de Bruxelles, 40, boulevard Emile Bockstael, Bruxelles.

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Directeur pour 1933 : M. MAURY, J., professeur à l'École militaire, ingénieur en chef au Ministère des Colonies, 73, avenue de l'Opale, Schaerbeek.

Vice-directeur pour 1933 : M. FONTAINAS, P., professeur à l'Université de Louvain, directeur de la Société minière du Bécéka, 327, avenue Molière, Uccle.

Membres titulaires.

MM. ALLARD, E., professeur à l'Université de Bruxelles, 4, avenue du Congo, Bruxelles (6 juillet 1929).

BOLLENGIER, K., ingénieur en chef, directeur des travaux maritimes de la ville d'Anvers, 15, rue Longue d'Hérenthals, Anvers (6 mars 1929).

le lieutenant-colonel DEGUENT, R., professeur à l'Ecole militaire, 90, rue Africaine, Saint-Gilles (Bruxelles) (6 mars 1929).

DEHALU, M., administrateur-inspecteur de l'Université de Liége, 7, avenue de Cointe, Ougrée (6 juillet 1929).

FONTAINAS, P., professeur à l'Université de Louvain, directeur de la Société minière du Bécéka, 327, avenue Molière, Uccle (6 mars 1929).

GEVAERT, E., Directeur général honoraire des Ponts et Chaussées, 207, rue de la Victoire, Saint-Gilles (Bruxelles) (6 juillet 1929).

GILLON, G., professeur à l'Université de Louvain, 5, rue des Joyeuses Entrées, Louvain (6 juillet 1929).

JADOT, O., ingénieur, directeur de la Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga, 7, Montagne du Parc, Bruxelles (6 mars 1929).

le colonel LIEBRECHTS, C., président de l'Association pour le perfectionnement du matériel colonial, 9, rue de la Bonté, Saint-Gilles (Bruxelles) (6 mars 1929).

MAURY, J., professeur à l'École militaire, ingénieur en chef au Ministère des Colonies, 73, avenue de l'Opale, Schaerbeek (6 mars 1929).

MOULAERT, G., vice-gouverneur général honoraire au Congo belge, 47, avenue de l'Observatoire, Uccle (6 mars 1929).

le général OLSEN, F., directeur général en Afrique de la société « Union Nationale des Transports fluviaux », 22, rue des Toxandres, Etterbeek (6 mars 1929).

PHILIPPSON, M., professeur à l'Université de Bruxelles, 57, rue d'Arlon, Bruxelles (6 juillet 1929).

VAN DE PUTTE, M., ingénieur, chef de travaux-répétiteur honoraire à l'Université de Liége, 261, avenue Jan Van Rijswijck, Anvers (6 mars 1929).

le colonel VAN DEUREN, P., 10, rue du Moniteur, Bruxelles (6 mars 1929).

Membres associés.

MM. ANTHOINE, R., ingénieur des mines et géologue, 32, avenue Maurice, Ixelles.

BEELAERTS, J., ingénieur, chef du service des études de la Société internationale forestière et minière du Congo, 5, avenue Vanden Elschen, Uccle.

MM. BETTE, R., administrateur-délégué de la société « Électricité et Traction », 4, square Vergote, Woluwe-Saint-Lambert.

BOUSIN, G., ingénieur, directeur général en Afrique de la Compagnie du Chemin de fer du Congo, Bruxelles.

BRAILLARD, R., ingénieur-conseil, 55, avenue Beau-Séjour, Uccle.

CITO, N., administrateur-délégué de la Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga, 29, rue de l'Abbaye, Ixelles.

CLAES, T., inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées; ancien directeur en chef des Services maritimes de l'Escaut, Anvers.

CLERIN, F., ingénieur à la Société générale métallurgique de Hoboken, 19, avenue Marie-Henriette, Hoboken.

DE BACKER, E., ingénieur des constructions civiles, ingénieur en chef adjoint honoraire de la Colonie, 9, rue des Néfliers, Auderghem.

DE ROOVER, M., directeur de la Société générale des produits chimiques du Katanga, 16, rue Joseph Vandersmissen, Etterbeek.

GILLET, P., ingénieur, directeur de la Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga, 45, rue Edmond Picard, Uccle.

LEEMANS, J., administrateur-délégué de la Société générale métallurgique de Hoboken.

MARCHAL, A., vice-président du Conseil d'administration de la Compagnie du Chemin de fer du Congo, 46, avenue du Vert-Chasseur, Uccle.

le général PERRIER, membre de l'Institut de France, 39, boulevard Exelmans, Paris (XVIe).

ROGER, E., directeur du service métallurgique de l'Union Minière du Haut-Katanga, 107, avenue Coghen, Uccle.

ROUSSILHE, ingénieur hydrographe au Ministère des Colonies, Paris.

TILHO, J., colonel des troupes coloniales, correspondant de l'Institut de France, Marquay (Dordogne), France.

VENNING-MEINESZ, directeur de l'Observatoire météorologique de De Bilt, De Bilt (Pays-Bas).

WIENER (L.), professeur à l'Université de Bruxelles, 38, rue du Taciturne, Bruxelles.

WINTERBOTHAM, H. St. J. L., brigadier général, chef du Service géographique au War Office, Londres.

NOTICE NÉCROLOGIQUE

Le Chanoine Achille SALEE

1883-1932

Au mois de juin 1922, l'Abbé Salée se rendait à marche forcée vers la haute vallée de l'Akanyaru, pour porter secours à un collègue et ami grièvement blessé par les indigènes de la région. Presque dépourvu de moyens de défense, accompagné d'une petite troupe de porteurs étrangers à la région, recrutés à la mission de Mibirisi, son voyage s'effectuait à travers un territoire dont la population, hostile à l'Européen autant qu'à ses hommes, avait un caractère agressif dont il ne pouvait douter. Mais l'Abbé se souciait fort peu du danger et, pour stimuler l'ardeur de ses hommes, auxquels il demandait un effort considérable, il précédait lui-même sa caravane, tant il lui tardait de retrouver son ami. Puis ce fut la longue attente du médecin, la nécessité d'assurer la sécurité du camp et de pourvoir à la nourriture des hommes, chaque jour plus nombreux, enfin le retour à la mission d'Isavi, où il laissait son ami convalescent aux soins empressés de ses bons amis les Pères Blancs.

Dix ans plus tard, le Chanoine Salée venait d'achever ses derniers levés en Afrique. Depuis sa première mission au Ruanda-Urundi, consacrée au levé général de cette contrée, il avait revu la partie méridionale de l'Urundi, où subsistaient quelques lacunes; il avait été chargé, par la Compagnie Minière du « Bécéka », du levé du Kisaka, rattaché tardivement au territoire sous mandat belge. Enfin, il avait entrepris avec ses élèves, pour le Comité National du Kivu, le levé de la carte géologique du territoire confié à la gestion de cet organisme, travail considérable, rendu difficile par la topographie accidentée de la contrée et par le grand développement qu'y prend la forêt équatoriale.

Sa réputation comme explorateur scientifique était consacrée.

Son mémoire sur la *Géologie du Ruanda Oriental* lui avait valu l'octroi du prix triennal de Géologie; membre de l'Institut Royal Colonial Belge depuis sa fondation, il avait présidé à Kigoma la première réunion de l'Association des Services géologiques africains, où fut élaborée la carte géologique de l'Afrique centrale.

En quelques années et bien qu'il dût partager son temps entre son professorat et ses levés en Afrique, le Chanoine Salée était parvenu à donner à ses travaux africains un développement considérable. La documentation abondante réunie sur les régions qu'il avait étudiées et la quantité innombrable de matériaux qu'il ramenait devaient suffire à son activité pour de nombreuses années. Il désirait d'ailleurs depuis longtemps se consacrer plus activement aux sciences qui faisaient l'objet de son enseignement et, sous ce rapport, les matériaux d'étude qui l'attendaient à son retour étaient presque aussi abondants que ceux qu'il avait recueillis en Afrique. Il quittait donc l'Afrique sans esprit de retour, laissant à ses élèves le soin de parfaire son œuvre. Mais on comprend son désir de revoir une dernière fois le Ruanda-Urundi, témoin de ses premiers exploits en géologie africaine et qui plus tard lui avait valu tant de lauriers dans le domaine de la géologie appliquée. Il voulait en même temps faire ses adieux à tous ses amis et en particulier aux missionnaires, qui lui avaient rendu les plus grands services dans l'accomplissement de son travail.

Le Ruanda qu'il traversait ne ressemblait plus à celui qu'il avait connu au début de sa vie coloniale. Partout la sécurité y était assurée d'une façon parfaite; les populations, heureuses de vivre sous la protection d'une autorité empreinte de bienveillance et de justice, oubliaient déjà la tyrannie cruelle de la caste des Watusi; le pays était maintenant traversé par un réseau de routes carrossables, qui allait permettre au Chanoine Salée de revoir en quelques jours ce qu'il avait autrefois parcouru en plusieurs années.

Son voyage touchait à sa fin; peu de jours le séparaient encore de son embarquement pour l'Europe, qu'il allait rejoindre par la voie des airs, lorsqu'à la traversée de l'Akanyaru il fut victime d'un accident mortel. Sa dépouille repose maintenant dans le calme de la mission d'Isavi, où de son vivant il lui semblait si bon de vivre. Sa tombe sera pieusement gardée par ses amis les missionnaires.

*
* *

Le Chanoine Salée a eu une double activité scientifique : comme paléontologue et comme géologue colonial. Professeur ordinaire à l'Université de Louvain, il donnait le cours de paléontologie générale à la faculté des sciences et celui de paléontologie stratigraphique aux écoles spéciales. Plus tard, il fut en outre chargé du cours d'anthropologie.

Dans le vaste domaine de la paléontologie, il s'était spécialisé de bonne heure dans l'étude des polypiers. Après avoir appliqué à la stratigraphie détaillée du Dinantien de la Belgique et du Nord de la France la méthode élégante d'A. Vaughan, il avait abordé l'étude des polypiers dévoniens, vaste champ de recherches, riche de promesses, mais où tout était à rénover.

Ses premières études de paléontologie éveillèrent l'attention du monde savant et, comme le faisait observer M. Kaisin dans son remarquable éloge académique prononcé à l'Université de Louvain, ses travaux firent classer leur auteur au rang des maîtres les plus réputés.

Sa décision de partir en Afrique remonte au début de 1921. La Banque de Bruxelles avait décidé à cette époque, sur le conseil de son ingénieur M. Sluys, d'envoyer une mission d'exploration géologique et minière dans les territoires du Ruanda-Urundi. La direction m'en fut confiée et M. Sluys m'annonçait que j'aurais comme collaborateurs le professeur Salée et le Docteur Grenouillet, assistant à l'Université de Bâle.

On a beaucoup épilogué sur les raisons qui avaient décidé le professeur Salée à partir pour le Congo. Il est vrai que l'on comprend difficilement qu'un savant éminent, aussi attaché à sa science qu'il l'était, ait pu se résoudre à abandonner son laboratoire pour courir les risques d'une expédition lointaine, pleine d'imprévus, qui allait rompre l'enchaînement de son enseignement et pour laquelle il n'était nullement préparé par ses travaux antérieurs. Il n'est pas douteux pourtant que sa décision fut profondément méditée et qu'elle répondait à un mobile d'ordre supérieur. Cet homme, qui était au fond un grand sentimental, était doté d'une force de caractère peu commune; elle lui était nécessaire pour prendre cette décision qui équivalait pour lui à un immense sacrifice. L'Abbé Salée n'avait en réalité aucun besoin; sa situation était assurée et ses prétentions furent extrêmement modestes; profondément religieux, il trouvait dans l'accomplissement de son sacerdoce la plus douce

sérénité spirituelle. Il vivait avec sa mère, qu'il n'avait quittée que durant le court séjour qu'il fit dans les laboratoires anglais, et n'avait d'autre préoccupation que de lui éviter la moindre peine. Pourtant son départ n'allait-il pas causer à sa mère un immense chagrin ? Mais sa décision une fois prise était irrévocable et cette fermeté ne peut même pas s'expliquer par un sentiment de prosélytisme religieux, puisqu'il s'engageait pour une mission d'exploration géologique et minière.

Si l'Abbé Salée paraissait quelque peu distant envers ses collègues, il était bien l'homme le plus charmant et le plus affable pour ses amis, à qui il se confiait avec une sincérité toute naturelle. C'est ainsi qu'avant son départ il m'expliquait très simplement les raisons de son voyage en Afrique, qu'il ne prévoyait certainement pas être d'aussi longue durée. La géologie du Congo, en raison de l'absence de fossiles dans les terrains antérieurs au Trias, conservait un caractère étroitement régional et une apparence assez chaotique pour tous ceux qui ne l'avaient pas pratiquée sur le terrain; on ne pouvait cependant la passer sous silence dans l'enseignement universitaire. L'Abbé Salée jugeait indispensable qu'un professeur de l'Université de Louvain se familiarisât avec la géologie de notre Colonie et, comme il n'avait pas charge d'âmes, c'était bien à lui qu'il convenait de partir. Il sacrifiait donc résolument tout ce qu'il considérait comme pouvant faire son bonheur et sa joie ici-bas, pour le prestige de son *Alma Mater*.

Le rôle qui m'a été dévolu dans cette première mission du Ruanda-Urundi, où tous les travaux ont été faits sous le couvert d'une collaboration aussi étroite que fructueuse, m'oblige à dégager de cet ensemble d'études collectives, dont la synthèse n'est connue que par la carte géologique au 1/200.000^{e} éditée par la Banque de Bruxelles, la contribution importante qui revient à mon regretté ami A. Salée. Il me suffira d'ailleurs d'exposer en quelques mots le développement de ce levé, pour faire ressortir la part qui doit lui être attribuée dans l'ensemble du travail scientifique.

A l'époque où cette mission fut décidée, le pays n'était pas encore ouvert à la prospection. Le programme était forcément limité à une étude géologique rapide, devant éclairer le problème des recherches minières et fournir le canevas géologique nécessaire à l'orientation des travaux de nouvelles missions, spécialement outillées pour la prospection. Notre mission,

réduite à trois géologues, ne comprenait donc aucun accompagnement de prospection.

Une carte géologique de première exploration doit être avant tout une carte structurale, sinon, avec le nombre toujours restreint d'observations disséminées dans l'immense étendue du territoire soumis à l'étude, il devient impossible de tracer les limites des diverses formations. La structure fournit le plan directeur du levé, mais astreint le géologue à procéder par des cheminements orientés normalement à la direction des terrains; de plus, la nécessité de tracer des coupes au fur et à mesure de l'avancement des travaux oblige à accroître le levé en surface. Si la direction des terrains se maintient constante, le pays, à la fin du levé, est comme sillonné de longues bandes parallèles, entre lesquelles la constitution géologique se déduit par interpolation. Cependant, dans les levés faits en vue de la recherche des mines, on peut accroître indirectement l'observation par une étude systématique des graviers fluviaux; l'application de cette méthode au Ruanda-Urundi était favorisée par un grand développement du réseau longitudinal. Telles sont les règles qui servirent de base au levé géologique du Ruanda-Urundi.

Le seul document géologique existant sur la région était la carte de H. Mayer, à échelle extrêmement réduite, où les terrains étaient figurés sous une allure méridienne. Cette donnée fondamentale, vérifiée à Nianza et Usumbura, fut le point de départ de la division en secteurs d'étude. Le pays fut divisé en une succession de bandes allongées de l'Est à l'Ouest, s'étendant du fossé des Grands Lacs à la frontière orientale. En raison de la durée prévue pour la mission, la largeur des secteurs fut d'abord fixée à trente kilomètres. Le levé, commencé par le Sud de l'Urundi, se développa progressivement jusqu'au Nord du Ruanda, sans autre changement qu'une réduction de largeur des secteurs du Ruanda, imposée par le grand développement des granites à deux micas, symptomatiques des gîtes d'étain.

A chaque géologue était dévolu un secteur et le levé se développait de front dans trois secteurs contigus. Chaque groupe de secteurs achevé, les géologues se réunissaient pour discuter les résultats obtenus, comparer les diverses coupes relevées, étudier tous les matériaux recueillis et procéder au tracé de la carte. Pour éviter de trop fortes déformations dans le levé cartographique, un itinéraire fut triangulé entre Usumbura et le coude

de la Malagarazi. Le premier levé permit d'établir l'échelle stratigraphique; à la fin du second, l'Urundi était achevé et la carte géologique en fut entièrement tracée à notre camp de Murehé, près de Shangugu. Dans le levé de l'Urundi, les charges furent à peu près également réparties entre les trois géologues, mais il devait en être autrement pour le Ruanda.

Le temps prévu pour le levé du Ruanda était largement suffisant, même en tenant compte d'un accroissement sensible de la densité des observations, si des circonstances indépendantes de notre volonté n'étaient venues retarder nos travaux de près de deux mois; par surcroît, au mois de juin 1922, le Dr Grenouillet rentrait en Europe.

Pour achever notre programme sans avoir à justifier de retard, nous devions dès lors consacrer tout notre temps au levé sur le terrain, laissant pour notre retour en Europe l'étude des matériaux et le tracé de la carte géologique du Ruanda. Nous abandonnions toutes les réunions périodiques, qui avaient eu l'avantage d'unifier nos méthodes de levé en instaurant une collaboration étroite dont avaient largement bénéficié nos études géologiques; mais elles n'avaient plus le même intérêt, car la constitution géologique du Ruanda pouvait aisément se déduire de celle de l'Urundi; nous devions y retrouver les mêmes formations, affectées des mêmes plissements. Le réseau hydrographique du Ruanda nous révélait encore un changement dans la direction des plissements qui de N.-N.-E. (*système de l'Urundi*) passerait au N.-N.-W. (*système du Ruanda*). Ce changement devait s'opérer suivant un axe passant par le cours de la Kagera, en aval du lac Rugwero, coïncidant avec la région déprimée du Bugesera, encadrée à l'Ouest, au Nord et à l'Est par les vallées immensément marécageuses de l'Akanyaru et de la Kagera, elles-mêmes en relation avec tout un chapelet de lacs. Par comparaison avec des exemples tirés de la géologie du Congo, nous pouvions en inférer que ces divers lacs n'étaient que des reliquats d'une ancienne nappe, beaucoup plus étendue, ayant occupé une cuvette d'origine tectonique. Toutes ces déductions, tirées d'un examen de la carte géographique allemande, furent confirmées par le levé géologique; elles justifiaient un levé plus rapide du Ruanda qui n'excluait pas un accroissement du nombre d'observations.

Le travail fut considérable pendant cette période et l'Abbé Salée pouvait à juste titre en revendiquer une large part. Il fit

notamment tout le levé de la partie septentrionale du Ruanda, au Nord du parallèle de Lubengera. Cette région, en partie boisée, était alors d'une pénétration difficile et non sans danger; elle était peuplée par des tribus très indépendantes, auxquelles les Watusi n'étaient jamais parvenus à imposer leur domination et les administrateurs coloniaux n'occupaient la contrée que de trop fraîche date pour avoir les populations solidement en main. Aussi, pour faire son levé, l'abbé reçut une petite escorte de soldats noirs, qui fut insuffisante pour empêcher les attaques répétées des indigènes belliqueux. Ces difficultés n'apportèrent aucun retard dans son travail; chaque jour il était debout bien avant l'aube pour célébrer sa messe, puis il partait sur le terrain et ne rejoignait qu'à la tombée de la nuit son camp, où il arrivait exténué de fatigue.

Le 15 octobre 1922, nous étions réunis à la mission de Niundo. Le levé du Ruanda-Urundi pouvait être considéré comme terminé; il nous avait demandé dix-huit mois. Le temps qui restait fut consacré au levé de la région volcanique des Virunga.

Toute cette région est dominée des les cônes de lave des grands volcans, dont les altitudes s'échelonnent entre 3,000 et 4,500 mètres. Leurs épanchements très étendus recouvrent, sur une vaste surface, le fond du Fossé des Grands Lacs et celui du fossé latéral du Mufumbiro, où se dressent les cônes les plus majestueux. Mais, avec l'âge, les grands volcans sont devenus paresseux et ne semblent participer aux éruptions que par des explosions accompagnées de pluies de cendres, abandonnant à des satellites les phénomènes les plus marquants de la phase de paroxysme, notamment celui de l'émission des coulées de lave. La plaine est jonchée de petits appareils volcaniques qui n'ont généralement connu qu'une seule éruption, les bouches se déplaçant constamment; ils se composent pour la plupart d'un centre d'émission de lave situé au pied d'un cône de débris, plus rarement d'un cône mixte. Actuellement l'activité volcanique est limitée au fossé des Grands Lacs.

Afin d'augmenter nos observations dans cette intéressante région, le travail fut encore partagé et nous nous réunissions simplement pour faire les ascensions des Grands Volcans. Nous visitâmes successivement le Tshaninagongo, le Nyamlagira, la plaine des cratères du Karisimbi, le Muhavura. Ces ascensions se faisaient sans autre préparatif que celui d'aller camper le plus haut possible, afin de pouvoir gagner le sommet dès la

première heure et d'achever toutes observations avant l'heure de l'orage quotidien.

A notre retour en Europe, je dus repartir à l'étranger pour une nouvelle mission. L'Abbé Salée se dévoua pour mettre au point notre levé; il traça la carte du Ruanda et raccrocha à la nouvelle triangulation de frontière la carte de l'Urundi. C'est grâce à ce travail fastidieux, auquel l'Abbé Salée consacra plus d'une année, que la carte du Ruanda-Urundi put voir le jour.

Faisant suite à notre collaboration d'Afrique, nous avons publié à notre retour une note préliminaire exclusivement consacrée à la morphologie du Graben central africain entre les lacs Tanganika et Édouard. Dans les limites énoncées, le seuil de la Ruzizi, partie la plus intéressante, nous ramenait à un épisode lointain du Grand Fossé tectonique, celui où il était occupé par une grande vallée au thalweg incliné vers le Nord. Les éruptions du Sud du lac Kivu étaient venues édifier un barrage volcanique en travers de cette vallée ancienne et, plus tard, l'effondrement de la partie méridionale du fossé avait créé le lac Tanganika. Les lacs Kivu et Édouard étaient des lacs de barrage primitivement réunis en une seule et même nappe lacustre, scindée plus tard par le barrage volcanique des Virunga. Les niveaux de ces différents lacs avaient baissé considérablement depuis la création de leurs émissaires.

*
* *

Le Chanoine Salée a publié un mémoire important sur la *Géologie du Ruanda oriental* et différentes notes sur la *Morphologie du Ruanda-Urundi*.

Son mémoire sur la *Géologie du Ruanda oriental* est accompagné d'une carte au 1/200.000^e du Kisaka, complétant d'une façon heureuse le levé du Ruanda-Urundi, d'une retouche de la feuille méridionale de l'Urundi et d'une réduction au 1/500.000^e de la carte d'ensemble.

Cet ouvrage, écrit dans un style sobre, d'une lumineuse clarté, bourré de faits d'observation, restera une des œuvres fondamentales de la géologie des régions orientales de notre Colonie.

L'auteur exposait d'abord en quelques traits vigoureux la physiographie du Ruanda-Urundi, puis il donnait une description sommaire de la géologie de ces territoires, en insistant sur la stratigraphie des *systèmes de la Ruzizi*, de l'*Urundi* et la

Lupungu; toutes formations anciennes appartenant au socle de l'Afrique centrale.

La deuxième partie de l'ouvrage était consacrée à l'étude détaillée du Kisaka. Dans un exposé, donné sous forme d'itinéraire, l'auteur décrivait toutes ses observations avec un détail qui va jusqu'au démembrement de chacun des plis principaux. Le Kisaka est le prolongement septentrional du synclinorium de l'Urundi oriental, affecté du changement d'allure qui caractérise le Ruanda. Un relèvement des plis vers le Nord amenait le plus grand développement de l'assise inférieure (*couches de la Lufironzo*, U_1) du système de l'Urundi; l'inverse avait lieu dans l'Urundi, où l'assise supérieure (*couches de la Muyovosi*, U_3) était prédominante.

Dans la troisième partie, l'auteur établissait les relations entre les formations du Ruanda-Urundi et les formations similaires décrites par les géologues anglais dans l'Uganda et le Tanganyika Territory. Le système de la Ruzizi était l'équivalent du *système métamorphique;* celui de l'Urundi pouvait être synchronisé avec celui du *Karagwe-Ankole;* le système de la Lupungu correspondait, en partie, aux *couches de Bukoba;* enfin, les alluvions anciennes du lac Édouard étaient les *couches de Kaiso.*

L'auteur insistait sur la division en trois assises du système de l'Urundi, telle qu'elle résultait des études de la première mission du Ruanda-Urundi, alors que les géologues de l'Uganda n'avaient établi aucune subdivision dans le système du Karagwe-Ankole. Dans ce cas, il ne s'agissait pas d'une différence d'interprétation; la raison devait en être recherchée dans le fait que l'assise supérieure (U_3), si bien développée dans l'Urundi, était très mal représentée dans l'Uganda. Quant à l'assise moyenne (U_2), elle perdait vers le Nord le facies extrêmement littoral qu'elle avait dans le Sud de l'Urundi et avait été confondue avec les horizons de quartzite intercalés dans l'assise inférieure. Dans le Karagwe, où l'assise supérieure est bien développée, les géologues du Tanganyika Territory auraient simplement inversé l'ordre chronologique établi dans l'Urundi.

La dernière partie de l'ouvrage était consacrée à la morphologie du Ruanda oriental. L'auteur y étudiait en particulier les vicissitudes éprouvées par le réseau hydrographique qui, autrefois tributaire du Fossé des Grands Lacs, avait d'abord été interrompu, par suite des déformations tectoniques qui créèrent

les lacs *Bugesera* et *Kagerien*, pour être ramené plus tard par la Kagera, dans le bassin du lac Victoria. Cette inversion du régime fut complète car, avec la baisse du niveau des lacs, les captures s'étendirent jusqu'à la Nyawarongo-Mkungwa, qui constituait à l'origine le collecteur général des eaux vers le fossé du Mufumbiro. Sur les emplacements des anciens lacs subsistaient encore de nombreuses vallées anciennes colmatées par les alluvions lacustres.

Dans les notes consacrées à la morphologie, le Chanoine Salée reprend la thèse de notre première note, mais en apportant des faits nouveaux, notamment en faveur de l'effondrement posthume du Tanganika. L'auteur signale l'importance des captures faites au profit du Congo qui lui ont déjà ramené l'énorme bassin de la Malagarazi, autrefois tributaire du lac Victoria. Il attribue la baisse du niveau de base, non pas au progrès du creusement du déversoir, mais à un affaissement du fond du lac et en voit une nouvelle preuve dans le rajeunissement du cours inférieur de la rivière Kalambo, appartenant au bassin méridional du lac Tanganika.

Avant cet effondrement, le lac Tanganika déversait ses eaux vers le Nord (*détournement du lac Tanganika*). Enfin, le lac Kivu serait né du barrage volcanique des Virunga.

Le Chanoine Salée a signalé la découverte d'une industrie du type acheuléen au Ruanda et a consacré une note à la physiographie du volcan Nyamlagira. En dehors de ses travaux sur le Ruanda-Urundi, il a donné une interprétation du caractère azoïque des terrains anciens du Congo, en reportant leur âge à des périodes beaucoup plus reculées qu'on l'avait supposé jusqu'ici; ce qui l'amenait à écarter toute répercussion des mouvements hercyniens en Afrique centrale.

On remarquera que tous les travaux publiés par le Chanoine Salée sont consacrés au Ruanda-Urundi ou au Fossé des Grands Lacs, à l'exclusion de toute étude sur la géologie du territoire du Kivu, qui constituait son œuvre maîtresse. On peut donc affirmer qu'il lui restait à faire connaître son travail le plus important. Le Chanoine Salée a eu le mérite de former des disciples et leur a légué son enthousiasme; on ne peut douter qu'ils auront à honneur de nous transmettre la pensée de leur ancien maître.

La mort du Chanoine Salée a été une perte irréparable pour l'Université de Louvain, pour notre Institut et pour la Science.

F. Delhaye.

BIBLIOGRAPHIE D'ACHILLE SALÉE (1883-1932)

Chanoine honoraire de l'Église cathédrale de Liége.

Professeur ordinaire à la Faculté des Sciences et Directeur de l'Institut géologique à l'Université catholique de Louvain.

Membre titulaire de l'Institut Royal Colonial Belge.

Président de la Commission internationale de Géologie de l'Afrique.

Chef de la Mission géologique du Comité National du Kivu.

Vice-Président de la Section des Sciences naturelles de la Société Scientifique de Bruxelles (1924-1925).

Membre du Comité du Parc national Albert au Kivu.

Officier de l'Ordre de Léopold.

Décoré de la Médaille Commémorative et de la Médaille de la Victoire (1914-1918).

* * *

1910. Contribution à l'étude des Polypiers du Calcaire carbonifère de Belgique. Le genre *Caninia*. (*Nouv. Mém. de la Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1910, série in-4°, n° 3, pp. 1-62, pl. I à IX.)

1911. Sur le mode d'écrasement des Polypiers du Marbre noir de Denée. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1911, t. XXV. Procès-verbaux, pp. 133-135, 2 fig.)

1911. Sur un Polypier du Waulsortien de Sosoye. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1911, t. XXV, Procès-verbaux, pp. 115-119; 3 fig.)

1912. Formes nouvelles du genre Canina. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1912, t. XXVI, Procès-verbaux, pp. 41-49, pl. A-D.)

1913. Contribution à l'étude des Polypiers du Calcaire carbonifère de la Belgique. II. Le Groupe des Clisiophyllides. (*Mém. de l'Institut géolog. de l'Université de Louvain*, Louvain, 1913, t. I, Mém. n° 2, pp. 179-183, pl. IV à XI.)

1913. Sur quelques Polypiers carbonifères du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. (*Bull. du Muséum National d'Hist. nat.*, Paris, 1913, t. XIX, n° 6, pp. 365-376, pl. XIV-XVI, 2 fig.)

1919. Le genre Aulophyllum Edwards et Haime, en Belgique. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1919, t. XXIX, fasc. 2, pp. 27-29.)

1919. Les *Fistulipora* globuleux du Dévonien moyen de Belgique. (Note préliminaire.) (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1919, t. XXIX, fasc. 2, pp. 46-48, 4 fig.)

1920. L'évolution des Reptiles et l'Origine des Mammifères. (*Revue des Questions scientif.*, Louvain, 1920, 3e série, t. XXVIII, pp. 122-148, 40 fig.)

1920. Sur un genre nouveau de Tétracoralliaires (*Dorlodotia*) et la valeur stratigraphique des Lithastrotion. (*Ann. Soc. scient. de Bruxelles*, Louvain, 1919-1920, t. XXXIX, 1re partie, pp. 145-154, 6 fig.)

1920. Excursion dans la vallée de la Mehaigne, de Fumal à Moha, le 21 août 1920. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1920, t. XXX, fasc. 2, *C. R.*, pp. 186-202.)

1923. Contribution à l'étude des Polypiers du Carbonifère. (Rapport de H. de Dorlodot.) (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, Liége, 1922-1923, t. 46. Bulletin, pp. 104.)

1925. Les couches à *Dibunophyllum* du Calcaire carbonifère de Belgique. (Relations du Houiller et du Calcaire carbonifère.) (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, Louvain-Paris, 1924-1925, t. 44, 9e fasc., pp. 240-245.)

1925. Le Volcan Nyamlagira au Congo belge (District du Kivu). (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, Louvain, 1924-1925, fasc. 4, pp. 534-536.)

1925. Une Hache en quartz du type acheuléen du Ruanda (Est-Afr. belge). (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, Louvain-Paris, 1925, 44e année, 3e fasc., p. 360.)

1926. Sur l'improbabilité de l'existence de grands mouvements hercyniens au Congo. (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, Louvain-Paris, 1926, t. XLVI, pp. 193-204 [Volume jubil. 1875-1926].)

1927. Le détournement du lac Tanganika. (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, Louvain, t. 47, 1927, série B, fasc. 4, pp. 200-208, 2 cartes.)

1928. Constitution géologique du Ruanda oriental. (*Mém. Inst. géol. de l'Univ. de Louvain*, Louvain, 1928, t. V, fasc. 2, in-4°, pp. 49-162, pl. III à VI, 2 cartes.)

1928. L'exemplaire de Louvain de *Dorygnathus Banthensis* Theodori sp. (*Mém. Inst. géol. de l'Univ. de Louvain*, Louvain, 1928, t IV, n° 4, pp. 289-344, pl. XII-XIII.)

1930. Le Kivu et le Fossé des Grands Lacs africains. (*Rev. Quest. scient.*, Louvain, 1930, 4e série, t. 18, fasc. 3, pp. 407-426, 1 carte.)

1932. Carte géologique de l'Uurundi méridional. (*Mém. Ins. géol. de l'Un. de Louvain*, Louvain, 1932, t. V, fasc. III, pp. 167-174, 1 carte.)

— Mission géologique et minière de la Banque de Bruxelles (campagne 1921-1922). Carte géologique de l'Urundi et du Ruanda, feuilles I à VI, éch. 1 : 200.000 (Collab. Ff. Delhaye).

1923. Le Graben central africain entre le lac Tanganika et le lac Albert-Édouard. (*C. R. Séances Acad. des Sc. Paris*, 1923, t. 176, n° 26, pp. 1905-1907.)

1932. Carte géologique et minière de l'Afrique sud-équatoriale, échelle 1 : 5.000.000, avec texte in-4° de 817 p., par J. Lombard. (Collaboration A. Salée.) Paris, 1932.

1911. Salée, A. et Dorlodot, H. de, Sur le Synchronisme du Calcaire carbonifère du Boulonnais avec celui de la Belgique et de l'Angleterre. (*C. R. Séances de l'Acad. des Sc. de Paris*, 1911, t. 153, pp. 556-558.)

1921. Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue les 19, 20 et 21 août 1920 dans les provinces de Namur et Liége. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, 1920, t. 20, pp. 162-202.)

Section des Sciences morales et politiques.

Séance du 16 janvier 1933.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. *Speyer*, directeur.

Sont présents : MM. Bertrand, De Jonghe, Dupriez, le R. P. Lotar, M. Rolin, membres titulaires; MM. Dellicour, Engels, Heyse, Marzorati, Ryckmans et Van der Kerken, membres associés.

Excusés : le R. P. Charles, MM. Franck et Louwers.

Concours triennal de littérature coloniale.

Les manuscrits reçus pour le concours triennal de littérature coloniale sont déposés sur le Bureau. La section désigne les membres du jury : MM. *Dupriez, De Jonghe*, le *R. P. Lotar*, MM. *Louwers* et *Marzorati*. M. Dupriez présidera le jury.

Présentation d'ouvrages.

M. le *Secrétaire général* dépose sur le Bureau la *Bibliographie ethnographique du Congo belge et des régions avoisinantes* (1925-1930), publiée par le Bureau de documentation ethnographique du Musée de Tervueren. M. le *Président* remercie.

Mission d'études ethnographiques.

M. *Bertrand* demande si l'Institut ne pourrait pas accorder un subside à M. Achten, qui désirerait faire un voyage d'études dans le pays des Bakuba, qu'il connaît particu-

lièrement bien. M. le *Secrétaire général* se charge de présenter la demande à la Commission administrative. Mais il craint que les ressources de l'Institut ne permettent pas une intervention importante. Il signale que le Fonds National de la Recherche scientifique a constitué une Commission ethnographique qui disposera peut-être de fonds importants pour promouvoir les recherches ethnographiques. Il s'offre à introduire la demande de M. Achten auprès de cette Commission dont il fait partie. M. *Van der Kerken*, qui fait également partie de cette Commission, appuiera la demande.

Communication de M. A. Bertrand.

M. *Bertrand* lit une communication sur la nécessité d'une documentation scientifique ou statistique préalable à toute mesure intéressant les indigènes. Nos connaissances en matière d'institutions indigènes manquent souvent de précision. C'est le cas pour l'esclavage. Beaucoup de coloniaux appellent couramment esclavage certains états sociaux qui montrent des indigènes privés de l'exercice de certains droits civils ou qui se trouvent dans une situation d'infériorité vis-à-vis de leurs congénères. La contrainte par corps, par exemple, ne doit pas être confondue avec l'esclavage.

M. le Procureur général Sohier a attiré sur cette question l'attention des juridictions indigènes.

M. Bertrand cherche à démontrer que l'esclavage proprement dit existe peu ou point au Congo. (Voir p. 44.)

Une discussion s'engage sur cette question. La plupart des membres y prennent part.

M. le *Président* demande que le texte de cette communication soit distribué aux membres et que la discussion continue à la prochaine séance.

Publication d'un Dictionnaire Kikongo.

M. *Van der Kerken* donne lecture du rapport sur le Dictionnaire Kikongo du Révérend Laman. Il en propose

l'impression dans les *Mémoires*, mais suggère que l'auteur y ajoute une introduction et une carte. (Voir p. 60.)

Le *R. P. Charles* et M. *De Jonghe* se sont déclarés d'accord avec M. *Van der Kerken.*

L'attention de la section est attirée sur le coût élevé de cette publication. La Commission administrative devra décider si les moyens financiers de l'Institut la permettront. Il est suggéré de demander une intervention du Fonds National de la Recherche scientifique.

La séance est levée à 18 h. 45.

M. A. Bertrand. — De la nécessité d'une documentation scientifique ou statistique, préalable à toute mesure intéressant les indigènes.

Un peu plus d'un an a passé depuis qu'ici même j'ai étudié le problème des cultures obligatoires. Les observations qui vont suivre conduisent à la même conclusion : les choses indigènes ne sont pas traitées par nous d'après des méthodes scientifiques.

Nous couvrons d'un même nom, ordinairement péjoratif, des conceptions indigènes et européennes qui n'ont entre elles qu'une vague analogie, voire une apparence d'analogie dans leurs manifestations. Des coutumes, des institutions adaptées à une civilisation élémentaire qui méritent cependant un certain respect, tout au moins pendant une période de transition, sont étouffées sous les alluvions de nos plus mauvais souvenirs historiques. Souvent les textes légaux, presque toujours la pratique administrative et l'attitude des colons sont pénétrés de ces formules passe-partout qui, corrompant les appréciations, rendent les résidents incapables de comprendre le milieu où ils sont fixés.

La notion d'esclavage provoque une des équivoques les plus caractéristiques en l'espèce.

Récemment mon attention fut attirée à nouveau sur ce point par une brochure du Procureur général près la Cour d'appel d'Élisabethville, intitulée : *Pratique des juridictions indigènes*. Je conserve pour ce travail une très haute estime, souvent admirative, que quelques réserves sur des points spéciaux n'atteignent pas.

Du texte de M. Sohier, le lecteur ne pourrait pas ne pas

conclure que l'esclavage est normal dans les sociétés indigènes. D'où un devoir pour l'administration d'être en constante réaction contre un mal aussi répandu; mais ce sera au risque d'entraîner dans la même réprobation une série d'autres institutions d'un tout autre caractère, confondues avec lui. Une seule invitation à la prudence s'y fait jour à propos de la contrainte par corps. Cependant il y a d'autres cas où la confusion est possible si l'observateur est superficiel; il pourra voir de l'esclavage dans la condition des clients (au sens antique du mot), des tributaires, des adoptés, des épouses de second rang, des serfs attachés au sol s'il en existe, alors que les prétendues victimes jouissent de statuts bien déterminés comportant des droits et des obligations réciproques. Qu'on se souvienne qu'il y a peu d'années encore, les paiements auxquels donnent lieu les mariages étaient considérés comme le témoignage d'un simple achat de femmes.

En somme, le coupable, le débiteur, le pauvre diable, l'homme isolé, sans parenté ou dont la parenté est sans prestige, celui qui reçoit une large part des corvées communes est presque automatiquement baptisé partout et toujours du nom d'esclave et de ce fait est protégé par nous, souvent inconsidérément, sans que soit pesé le préjudice causé à des institutions que nous n'avons pas encore remplacées et qui ne peuvent être rejetées à priori.

Toutes ces catégories — et sans doute d'autres encore — sont réunies sous l'appellation générique d'esclavage dont le Larousse, qui fait autorité dans le langage courant, donne la signification : « état d'une personne qu'une autre a achetée ou capturée et qui reste sous la puissance exclusive de ce maître. » Cette définition est complétée par des commentaires dont le suivant : « on devient esclave par la captivité ou la naissance. »

Jusqu'à présent, vaines ont été mes recherches pour découvrir à ce propos dans les législations ou recueils administratifs étrangers des précisions analogues à celles

que je voudrais voir introduire dans les nôtres. On y constate cependant mieux que des traces de préoccupations de cette nature lorsqu'il s'agit de régimes fonciers, des organisations judiciaire et administrative. A chaque instant en ces matières, surtout dans les colonies de vieille civilisation, le législateur emploie les expressions spécifiques. Pour la Côte d'Or, dont la culture n'est pas comparable à celle des pays islamiques, de l'Indochine, de la Malaisie, un chapitre liminaire de l'ordonnance d'administration générale des services judiciaire et administratif est consacré à la définition des locutions indigènes employées, groupées parfois en séries. Si chez un lecteur non averti, ces mots, bien qu'ils soient généralement commentés, délimitent mal les idées, ils lui font sentir qu'il aborde un terrain peu sûr, mais — et c'est ce qui compte — ils introduisent de plain-pied au cœur du domaine le fonctionnaire qui doit appliquer les textes où il doit exercer et habituent le résident à penser « indigène ».

Dans les travaux scientifiques qui excluent les notions confuses sont couramment employées les dénominations locales traduisant des institutions, des faits dont les civilisations européennes ne possèdent pas l'équivalent. Par exception, certains de ces mots : « totem », « tabou », ont pénétré dans le langage de nos coloniaux. Un autre, « mana », a subi un sort plus singulier : il a donné naissance à un dérivé : « manisme », qui sous cette forme provoque la méprise à laquelle il faut s'attendre.

Il y a un instant, j'émettais l'avis que pour l'esclavage il y a antinomie entre la réalité et sa représentation dans notre esprit, ce qui revient à dire que cette institution n'apparaît pas dans la colonie ou n'apparaît qu'exceptionnellement. Je ne me dissimule pas qu'il est difficile de réagir contre une opinion aussi générale, car il ne s'agit de rien moins que de soutenir une thèse négative. Je tenterai cependant l'entreprise. Il conviendrait tout

d'abord d'expliquer comment, toute dépourvue de base qu'elle est, elle a pu s'établir avec une telle autorité que, pratiquement, elle défie toute critique, même chez les gens dont les occupations et la situation postuleraient la compétence. L'histoire est remplie de ces croyances gratuites : depuis cent cinquante ans la foi dans la bonté naturelle de l'homme domine et agite le monde; chacune de ses transformations successives lui donne un renouveau de jeunesse et de vigueur. L'antiquité n'a connu les noirs que comme esclaves; les peuples modernes les ont utilisés en la même qualité à une très grande échelle pour la mise en valeur des pays d'outre-mer; au XIX^e^ siècle, le monde s'émouvait à juste titre des opérations de traite que les Arabes poursuivaient dans l'Afrique centrale. Par une vieille tradition, l'idée « Afrique » s'est ainsi trouvée intimement associée à l'idée « esclavage » et les victimes ont été rendues solidaires de leurs exploiteurs. Pour ce qui concerne notre Colonie, cette confusion s'est enracinée par une méconnaissance de coutumes qui nous étaient étrangères : les « dots » payées à l'occasion des mariages interprétées comme des achats de femmes, les initiations et intégrations inaperçues des femmes et enfants captifs, les contraintes par corps de longue durée au bénéfice d'un particulier, la prise de possession des enfants par les oncles maternels dans les sociétés matriarcales, les jeunes gens enlevés à leur famille pour être éduqués au loin dans l'entourage de chefs et de notables, les tributs acquittés parfois en personnes à titre d'otage ou pour constitution de liens de famille, les répressions extrêmement dures qui suivaient toute tentative d'émancipation des populations vaincues, les sanctions allant jusqu'à la mort et aux mutilations pour des infractions, pour nous sans importance, à une coutume incomprise. Tout était d'autant plus aisément considéré comme manifestation d'esclavage que nos résidents, ne connaissant pas les langues indigènes, transposaient en mots européens, vaguement approximatifs et

conformes à des opinions préconçues, des opérations définies relevant chacune d'un système particulier. Sur ce point nous n'avons fait que peu de progrès; rares sont les Européens (missionnaires exceptés) qui disposent d'autres moyens, pour s'entretenir avec leurs ressortissants, que d'un informe « sabir » composé de deux ou trois cents mots accolés les uns aux autres sans flexions ni accords.

La majeure partie de la colonie est habitée par des « Bantous », répartis en petits clans autonomes dont, à l'exception des femmes mariées, tous les constituants descendent d'un ancêtre commun. La scission de certains clans pour cause de surpopulation, de querelles intérieures ou d'événements de guerre, l'adoption d'un clan en décadence par un autre le prenant sous sa protection, des regroupements, sont des événements accidentels qui n'altèrent pas ce schéma général.

Ces Bantous, en même temps d'ailleurs que tous les peuples couramment dénommés primitifs, croient à une espèce de dynamisme bon ou mauvais des gens, des animaux, des choses, des gestes. Tout ce qui est nouveau, tout ce qui est inconnu est susceptible de déclencher, par simple action de présence et même en dehors de toute intention malveillante, une série d'accidents redoutables. Ces croyances sont à l'origine de la stagnation des sociétés indigènes, de ce que j'appellerais leur misonéisme, leur xénophobie en quelque sorte instinctive, si je ne craignais de les faire apprécier trop sévèrement. La crainte et non pas la haine détermine le premier réflexe du groupement indigène au contact de l'étranger. A l'origine, un esclave est nécessairement un captif qui plus qu'un autre est présumé dangereux, puisque sur un fond inconnu il greffe sans doute des intentions hostiles : on le supprimera, on le rendra à ses frères par échange ou autrement, on le cédera à des tiers; c'est ce qui a alimenté la traite vers l'Amérique. Comme captif on ne le conservera pas. Exceptionnellement il pourra être adopté à la suite de cérémo-

nies appropriées, tout comme le sont fréquemment les enfants, dont le potentiel, moins fixé, peut sans trop de difficulté être dérivé dans un sens favorable et les femmes, dont par les enfants à naître on peut attendre un surcroît de puissance et de prospérité. Pour celles-ci l'opération est en quelque sorte préparée, puisque toutes les épouses sont des métèques, par suite de la règle exogamique du mariage. Dès l'intégration le groupe redevient homogène : on n'y trouvera pas d'esclaves, mais peut-être des citoyens de seconde zone, plus pauvres, dont le tour de corvée reviendra plus fréquemment, des épouses d'un rang social inférieur parce qu'elles n'ont pas de famille pour les protéger.

Est-il nécessaire d'ajouter que ces sources d'introduction d'allogènes dans les sociétés noires sont taries?

On peut conclure avec certitude que le régime de l'esclavage est incompatible avec la constitution et les croyances des clans bantous qui peuplent tout le centre de la Colonie. Leur réaction contre l'étranger est telle que lorsqu'ils doivent céder à la force ils s'éloignent et font le vide devant le vainqueur. Au prix d'autres luttes, ils vont ailleurs chercher une nouvelle patrie qui restera cependant très longtemps précaire, parce qu'elle sera dépourvue du caractère sacré dont les morts ont revêtu l'ancienne. Dans l'histoire des Azande on ne connaît parmi les Bantous que les Abangwinda qui aient accepté à la fin du XVIII^e^ siècle de se soumettre aux Azande, avec lesquels ils se confondent à présent; d'autres groupes de même origine achèvent à présent de s'assimiler aux Abandia.

Il n'y a pas dans la Colonie que ces clans autonomes, séparés les uns des autres par des cloisons en quelque sorte étanches. Sur les confins Nord, Est, Sud, se sont établis des conquérants qui parfois se contentent d'un tribut et d'une sujétion plus nominale qu'effective des populations soumises, qui parfois les ont assimilées au point que l'ensemble acquiert une apparence uniforme,

qui parfois maintiennent leur pouvoir par le moyen d'un véritable réseau d'aristocratie tendu sur la masse des assujettis. Par suite de nécessités, que je serais tenté d'appeler professionnelles, la crainte de l'étranger s'atténue dans ces sociétés composites. Même dans ces conditions favorables, l'esclavage, tel que nous l'entendons, ne se manifeste pas. Comme on ne voit à priori aucun obstacle rationnel à son développement, la situation ne pourra ressortir que de témoignages. Parmi leur multitude, dont j'admets que la plupart sont ou implicitement ou explicitement affirmatifs, je n'en ai retenu que 5 ou 6 dont le poids ne sera pas contesté. Je les ferai suivre d'observations personnelles. Mais avant de les aborder, je concède que dans certains coins du Congo belge, où un type de civilisation particulier aurait pu naître sans que j'en eusse connaissance, on pourrait découvrir l'esclavage à l'état pur. Mais dans ce cas une étude critique, très serrée, devrait établir les conditions du statut servile dénoncé. Une simple affirmation ne saurait suffire, telle que nous les voyons pulluler dans notre littérature coloniale.

de Calonne a publié deux études; la troisième a paru en 1921, après sa mort.

Dans la première, *Les Ababuas* (1909), il nous dit : « Un homme naît esclave ou le devient comme prisonnier de guerre. » Des commentaires trop longs pour être reproduits ajoutent à ces deux catégories : 1° les esclaves pour dettes, donc des contraints par corps; 2° les esclaves cédés à des voisins en réparation de délits : en fait ce sont également des contraints par corps.

« Les *dinda* sont les fils d'esclaves nés dans la parenté; ils sont considérés comme des membres de la famille, appellent les hommes libres leurs frères. Les règles exogamiques du mariage leur sont appliquées. Ils peuvent acquérir eux-mêmes des esclaves, créer une parenté et devenir *Kumu* (c'est-à-dire chef de parenté), à condition de payer un certain tribut au groupe dont ils sont sortis. »

Ils paraissent donc exercer tous les droits que l'on pourrait appeler civils, tandis que des possibilités d'ascension sociale leur sont réservées. Dans nos pays civilisés les étrangers ne sont acceptés comme citoyens complets que sous certaines conditions.

Une femme captive, « épouse de bouclier » (catégorie inférieure puisqu'elle ne peut se réclamer d'aucune parenté) d'un *Kumu*, peut passer au rang de *Molengengele*, qui assure à ses enfants la priorité pour succéder au père dans toutes ses prérogatives. Une *Molengengele* est presque une femme libre, dit l'auteur et il entend ainsi une femme qui n'est pas même retenue dans les liens du mariage, puisque au décès de son mari elle peut souvent rentrer dans ses foyers.

de Calonne donne un nom à ces citoyens de seconde zone qui ne sont assurément pas des esclaves au sens où nous l'entendons; cet exemple ne sera suivi qu'une fois.

Dans ses *Études Bakongo* (1912), conçues dans le sens de recherches sur le déterminisme fonctionnel des activités et des institutions indigènes, on ne trouve aucune allusion à aucun statut servile dans les groupes de pêcheurs établis sur les rives de l'Uele.

Je ne tirerai aucun argument du silence, sur le même point, de ses *Azande*, parce que les lacunes du livre, publié d'après les notes recueillies dans sa succession, imposent la conviction qu'une importante partie de ses observations est perdue.

Mgr Lagae, des F.F. Prêcheurs (*Les Azande*, 1926), nous dit : « En dehors des enfants nés de l'adultère, personne ne naît esclave. Un enfant d'esclave est une personne libre... L'esclavage est donc chez les Azande une espèce de pénalité individuelle, une dégradation personnelle qui ne se transmet pas de père en fils. Il n'est pas une institution dont le maintien ou la suppression troublerait notablement la vie indigène... Un esclave est aisément libéré... Un esclave peut parfaitement épouser une femme libre. »

Il explique qu'on tombe dans l'esclavage :

1° A la suite d'événements de guerre;

2° Comme pénalité pour des crimes ou des délits, ce qui ordinairement doit être considéré comme une application de la contrainte par corps;

3° Par exaction, lorsque par exemple un chef, abusant de son autorité, s'empare de femmes;

4° Par assimilation à une monnaie de transaction.

Ici on se trouve sans doute encore devant des cas de contrainte par corps, mais par personne interposée : en quelque sorte devant des otages.

Ces observations sont d'autant plus significatives que les Azande nous offrent un type de peuple guerrier et conquérant qui n'entretient pas un respect particulier des vaincus.

Le R. P. Van Wings, S. J. (*Études Bakongo*, 1921) :

« C'était l'habitude autrefois de vendre comme esclaves les sujets vicieux, les voleurs, les adultères incorrigibles, etc. L'esclave est tout homme acheté régulièrement, ou livré par son clan, soit après la guerre, soit pour payer un méfait commis par lui-même ou un membre du clan. Les prisonniers de guerre étaient dans les mêmes conditions que l'esclave acheté... En somme les conditions de l'esclave ne différaient guère de celles de l'homme libre. »

L'enfant d'une femme esclave appartenant au père et non pas au clan de la mère, car les Bakongo vivent sous le régime du matriarcat, « c'est le père qui procure des femmes à ses *bana banzo* (enfants de cette catégorie), des femmes esclaves s'il y a moyen, ou des femmes libres, ce qui est plus facile ».

Ce dernier trait prouve à la fois que les femmes dites esclaves sont rares et que le régime de l'esclavage ne comporte pas la déchéance que nous imaginons.

Leyder (*Les Bwaka*, 1931) :

« Il n'y eut jamais que très peu d'esclaves domestiques,

les prisonniers de guerre (sauf Bwaka, avec exceptions) étant régulièrement mangés. »

Malgré l'atténuation qu'apporte au mot le qualificatif qui lui est joint, il semble bien que l'auteur n'admette pas qu'il puisse exister chez les Bwaka d'autres esclaves que d'autres Bwaka, captifs de guerre, et encore en très petit nombre. Son observation met en relief l'intolérance de ces petites sociétés fermées envers l'étranger.

R. P. Schebesta (*Les Pygmées*, **1932**) :

Les Pygmées du Nord-Est de la Colonie sont signalés par le R. P. Schebesta comme restés à ce jour indépendants.

Des autres, les Batshwa, stabilisés par groupes d'importance variable (20 à 150 individus) à côté de villages nègres d'une partie du district de l'Équateur, il nous dit :

« Il est acquis que les Batshwa sont depuis longtemps considérés comme les esclaves des N'Kundu (nègres de la région), esclavage que l'Administration affaiblira.

» Sous l'effet d'une longue symbiose avec les nègres et vraisemblablement aussi par des mélanges antérieurs, la race Batshwa a subi une déformation. Leur alimentation est devenue, dans une certaine mesure, meilleure qu'antérieurement lorsqu'ils la recueillaient, souvent en rôdant, dans la forêt. Mais du fait que ces demi-Pygmées sont tenus dans un état de dépendance servile par leurs patrons nègres, ils sont méprisés; il n'y a pas d'accès possible du Pygmée à la race nègre. Il s'est développé ainsi une sorte de prolétariat naturel. Les nègres tiennent vivement à maintenir les Batshwa dans cet état de dépendance, car ils peuvent ainsi tirer le maximum de profit de leurs esclaves. »

Ces deux paragraphes ont une tournure bizarre. Le premier ne permet pas d'attribuer à l'auteur la paternité de l'idée exprimée : il semble qu'il ait faite sienne une opinion non contrôlée par lui. Le second fait un mélange de notions — convergentes si l'on veut — qu'il convien-

drait de séparer : état de dépendance servile, prolétariat naturel, esclavage si l'on considère le Batshwa, patronat si l'on considère les nègres. A moins d'une erreur du traducteur, peu probable puisque l'auteur a revu les textes français, on peut regretter qu'un ethnographe soit aussi confus dans le domaine propre de ses recherches. Telles qu'elles nous sont soumises ses observations n'éclairent pas le problème de l'esclavage des Batshwa.

Mgr De Clercq, des RR. PP. de Scheut (*Instructions pastorales*, 1930) :

Tout d'abord je désire signaler la valeur exceptionnelle de ce petit livre qui dépasse singulièrement l'objet défini par son titre. Même en dehors de toute préoccupation confessionnelle, les coloniaux en contact avec les indigènes y trouveront matière à de fructueuses méditations.

Totalement absente de la partie doctrinale, l'idée d'esclavage n'apparaît qu'une fois, dans deux phrases incidentes du chapitre, que je serais tenté d'appeler pédagogique, au cours d'une anecdote ayant pour but de concrétiser les équivoques possibles entre les missionnaires et leurs ouailles. Il n'est cependant pas douteux que l'esclavage eût retenu l'attention si avertie de l'auteur si dans les conditions où il se présente il offrait les caractéristiques que nous attribuons au mot.

Je donnerai encore un extrait d'une étude (*Les Wangata*, 1912) déjà ancienne d'un de nos collègues, le Gouverneur Engels :

« La situation de l'esclave n'amoindrit pas son importance : ce qui le déconsidère ce sont les circonstances qui ont déterminé son assujettissement, les dettes ou la faiblesse dans les combats.

» L'esclave de naissance n'existe pas.

» Les esclaves habitent des maisons qui ne se distinguent en rien des autres habitations; avec les autres membres de la famille ils participent aux travaux, aux repas et aussi à la guerre. »

Le sort des esclaves n'est donc pas misérable; au surplus, leur tare est personnelle et ne se transmet pas à leurs descendants.

Jusqu'à un certain point ces auteurs se rendent compte de la mauvaise adaptation du mot esclavage aux institutions qu'ils ont rencontrées. Le plus souvent, par des commentaires appropriés, ils atténuent l'idée péjorative suggérée. Parfois des expressions ambiguës témoignent de l'embarras de leur pensée. Aucun ne précise le statut servile dénoncé et au moins une fois on constate que si le mot est absent, aucun autre de substitution ne vient évoquer une notion connexe. Rarement la terminologie indigène est rappelée (j'en ai relevé deux cas partiels), alors qu'à juste titre les ethnographes sont généreux en cette matière. Seul M. Sohier indique une des causes des confusions qui se font si fréquemment en ce domaine : il sépare nettement l'esclave du contraint par corps.

Moi-même, je me trouve dans la situation de tous ceux qui pour défendre une thèse négative n'ont de recours que dans la critique des affirmations opposées. Devant quelques bonnes observations complètes je me serais incliné, mais je ne les ai pas rencontrées.

Personnellement, j'ai vainement cherché des esclaves. Au moins une fois j'ai étudié très attentivement la structure de certaines sociétés indigènes, celles des pêcheurs établis en amont et en aval de Stanleyville; je n'y ai recueilli aucun écho d'un statut servile quelconque. Pour les autres cas je ne saurais apporter de précisions équivalentes, mais les indices dont l'accumulation vaut des preuves sont concluants. Un chef indigène s'acquitte des corvées (travaux, portage, apports de vivres, etc.) en envoyant ses hommes, parfois ses enfants, souvent ses Azande, ses Balisi, ses Abarambo, etc., jamais ses esclaves. Même s'il adopte un terme plus ou moins méprisant il n'évoquera pas l'idée d'esclave; le vieux chef Mange (Azande), parlant de ses gens, disait mes « Abangwinda »,

rappelant ainsi que presque tous ses administrés étaient des descendants restés sur place et assimilés des « Bangwinda », population bantoue, assujettie par ses ancêtres. Les surveillants, chefs d'équipes, presque toujours des notables, prennent leur part du travail commun, aidant sans hésiter un quelconque de leurs hommes en difficulté, tel un porteur malade.

Aucune discrimination n'est possible entre les participants, qu'il s'agisse d'un service volontaire ou d'un travail imposé; les rémunérations sont individuelles et réclamées comme telles par les intéressés s'il y a lieu; l'attitude est uniforme en bloc comme en détail. Entre les hommes d'un même village, d'un même clan, jamais une discussion, une querelle basée sur la préséance pour obtenir un poste moins pénible, une charge plus légère ou plus commode, une ration plus copieuse, un meilleur logement. Tous sont à la même écuelle, au même feu, se partageant fraternellement les tâches et les aubaines. Si des groupes d'origines différentes sont appelés à collaborer, la belle entente disparaît : des querelles naissent aisément provoquées par des rivalités, des susceptibilités de race à race, de village à village, mais non par une subordination des uns aux autres. A l'étranger les gens de même origine se recherchent dans un évident esprit d'égalité personnelle. Il suffit même, à cet effet, d'une vague analogie de culture : c'est ainsi que l'on voit se constituer des groupements dont le seul lien est de se réclamer de cet étonnant amalgame dénommé « mangbétu », complètement disloqué à présent, dont l'unité brillante et précaire d'il y a un demi-siècle a fait rayonner le prestige loin au delà de ses frontières effectives.

Au cours des enquêtes et des études de chaque jour, judiciaires ou non, poursuivies par l'administration coloniale, jamais un témoignage n'est récusé pour cause d'infériorité sociale. Les considérations de cette nature n'interviennent pas, tandis que constamment se mani-

feste l'esprit de solidarité de la parenté, du clan, de la tribu. Les déclarations d'identité, aux fins d'enrôlement dans la Force Publique, d'engagements de travailleurs, etc., plus détaillées encore si elles ont pour but de déterminer les ayants droit d'une éventuelle succession, ne révèlent jamais un état de servitude : chaque intéressé se réclame d'une famille, au sens naturel du mot, ou d'une parenté, au sens large, qui lui assure une place, un rang dans la société indigène.

Dans leurs conversations, les résidents font couramment des allusions aux esclaves, dont l'existence leur apparaît comme un postulat se passant de démonstration, mais ne réussissent jamais à en extraire un de la masse lorsqu'on les y invite. A vrai dire, dans leur activité, les fonctionnaires et les agents de l'ordre territorial ne manifestent que rarement les conséquences de cette croyance passée en quelque sorte à l'état d'épiphénomène. Comme ils n'ont que peu d'occasions de la confronter avec les faits, parce que les faits se présentent dans leur nudité, ils ne l'extériorisent guère que lorsque des incidents, des difficultés fréquentes dans l'exercice de leurs fonctions leur font considérer leurs administrés comme des macaques, de sales nègres, voire des esclaves. Il ne faudrait cependant pas conclure de leur indifférence habituelle en la matière que leur jugement est toujours sain, sinon le Procureur général Sohier n'aurait pas cru devoir avertir les juges des tribunaux de police qu'il leur arrive de confondre l'esclavage, à réprouver systématiquement, avec la contrainte par corps, dont l'abus seul est à réprimer.

J'ai cependant une observation significative à rapporter : Il y a quelque trente années, les Batshok, peuple bantou, établi de part et d'autre de la frontière Nord de l'Angola, faisaient encore des incursions armées jusque dans le Nord du Kasaï. Ils en ramenaient des captifs dont la plupart étaient destinés à étoffer les effectifs de travailleurs des plantations de l'Angola. Des enfants, sans doute

trop jeunes à cette époque pour être avantageusement cédés, ont été conservés. On les retrouve à présent adultes, établis dans la société indigène exactement dans la même manière que leurs ravisseurs : comme eux ils ont épousé des femmes de la région, notamment des femmes Batshok. Mais alors une difficulté a surgi : A qui appartiennent les enfants? Au père dont le statut personnel est agnatique ou au clan de la mère où le régime du matriarcat est en vigueur? On a composé : les garçons suivent la condition du père, les filles celle de la mère. Ces anciens captifs, connus sous le nom générique de Batetela, sont considérés comme esclaves par tous les résidents dont l'idéologie n'est pas touchée par la contradiction cependant évidente entre le sort qu'on leur attribue et le privilège qui leur est réservé. Leur personnalité est respectée au point qu'en leur faveur une coutume, à laquelle nul autre ne songerait à se soustraire, subit une dérogation fondamentale. L'incompatibilité entre cette situation et notre conception courante de l'esclavage est ici flagrante, mais de vieilles habitudes de langage et de pensée la font passer inaperçue.

Il n'est certes pas exagéré de conclure que notre connaissance du régime de l'esclavage dans la Colonie ne dépasse pas le niveau d'une croyance irraisonnée. Malgré certains progrès nous ne sommes pas beaucoup plus avancés dans l'étude des autres coutumes indigènes. Mais alors un problème se pose : S'il est incontestable que nos fonctionnaires doivent les connaître, comment les former à cette science? Convient-il de la condenser dans des manières de recueils? On se heurterait d'abord à des difficultés d'ordre en quelque sorte matériel, car si sur le fond on peut considérer les coutumes, les coutumes de base tout au moins, comme assez uniformes, leurs manifestations peuvent varier dans des limites très larges et leur essence risquerait d'être masquée par les détails. Au surplus, serait-il sans doute dangereux de les codifier; elles

ont toujours été ondoyantes et en les cristallisant on compromettrait une évolution aussi naturelle que désirable. D'autre part, on ne peut rester dans la situation actuelle, caractérisée par l'obligation pour chacun des rares fonctionnaires que la coutume intéresse de reprendre une étude qui sera perdue pour ses successeurs et ses voisins.

J'entrevois une solution dans le fonctionnement des tribunaux indigènes auxquels et cela peut être en ordre principal, est réservé l'examen des litiges civils : statut familial, successions, propriétés et exploitation de terres, régime du bétail, droit de chasse et de pêche, etc. L'expérience que nous en avons permet de fonder sur ces juridictions les meilleures espérances. Pourquoi un recueil spécial ne réunirait-il pas les jugements les plus solidement établis, voire simplement les plus intéressants en tant que voie à suivre ou à éviter. Chacun devrait être daté, localisé et, s'il y a lieu, accompagné de commentaires, de telle façon que dépouillé d'une signification doctrinale dangereuse, il revêtirait le caractère d'un exemple dont chacun s'inspirerait pour l'adapter aux circonstances qu'il rencontre. Ce ne serait pas là un travail effrayant ou coûteux; les archives donnent une matière riche où des magistrats, des fonctionnaires coloniaux à l'esprit ouvert et curieux pourraient prospecter des trésors. J'incline à croire qu'une publication de l'espèce ouvrirait des horizons nouveaux à notre personnel et provoquerait chez lui une heureuse émulation.

Rapport de la Commission chargée d'examiner la question de la publication du Dictionnaire Kikongo du Révérend Laman.

Les rapporteurs ont pu prendre connaissance de la première partie de l'ouvrage du Révérend Laman. Les autres parties sont attendues.

Cet ouvrage est le fruit de longues recherches; il est l'œuvre d'un linguiste très distingué, ayant passé de longues années dans le pays et mérite d'être publié par l'Institut royal colonial belge.

Si l'Institut marque son accord pour la publication, celle-ci pourrait commencer immédiatement.

Il serait intéressant de voir, dans une préface ou une introduction, le Révérend Laman situer la langue Kikongo, dont il nous donne le Dictionnaire, parmi les diverses langues du Bas-Congo.

Nous ignorons si la chose est actuellement possible. Nous suggérons que le Secrétaire général de l'Institut signale au Révérend Laman, au nom de l'Institut, ce désir des rapporteurs. Le Révérend Laman y donnera la suite qu'il jugera opportune.

(S.) Van der Kerken.
R. P. Charles.
Ed. De Jonghe.

Séance du 20 février 1933.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. *Speyer*, directeur.

Sont présents : MM. Bertrand, Carton, De Jonghe. Dupriez, Gohr, le R. P. Lotar, M. Rolin, membres titulaires; MM. Dellicour, Heyse, Marzorati, Ryckmans et Wauters, membres associés.

Excusés : MM. Engels, Louwers et Van der Kerken.

Communications administratives.

M. le *Secrétaire général* donne lecture d'un arrêté royal nommant président le l'Institut pour 1933, M. *Rodhain*, directeur de la Section des Sciences naturelles et médicales.

Le mandat de MM. *Rodhain* et *Speyer* comme membres de la Commission administrative a été renouvelé pour une période de trois ans.

A cette occasion, M. le *Président* émet l'avis qu'il serait utile que les membres de la Commission administrative ne fussent pas renommés indéfiniment. Il se propose de signaler cette question à M. le Ministre des Colonies. Le système du roulement a des avantages évidents et il pense qu'il serait utile de l'instituer.

M. le *Secrétaire général* rappelle que l'Arrêté royal organique de l'Institut prévoit que les membres sont rééligibles. Il pense que M. le Président aura satisfaction si, à l'expiration d'un mandat, le Secrétaire général prend l'avis du membre sortant et éventuellement de la section intéressée sur l'opportunité du renouvellement du mandat.

Concours triennal de littérature coloniale.

M. *Louwers*, en raison de son état de santé, demande à être remplacé comme membre du jury de ce concours. La section désigne M. *Ryckmans* pour le remplacer.

Publication d'un Dictionnaire Kikongo.

La section approuve le rapport que M. Van der Kerken a présenté au nom de la Commission dont faisaient partie : le *R. P. Charles*, MM. *De Jonghe* et *Van der Kerken*. L'attention de la Commission administrative sera attirée sur l'opportunité de répartir cette publication sur plusieurs exercices, étant donnés les frais élevés de l'impression.

Communication de M. A. Bertrand (*suite de la discussion*).

M. *De Jonghe* présente une note sur l'esclavage au Congo. Il ne peut se rallier à la thèse de M. Bertrand, d'après laquelle « notre connaissance du régime de l'esclavage au Congo ne dépasse pas le niveau d'une croyance irraisonnée ». Il analyse le livre de Nieboer : *Slavery as an industrial system*, 2e édition, Nijhoff, La Haye, 1910. Il démontre que l'esclavage existe chez plusieurs peuplades du Congo, si l'on entend par esclave une personne sur laquelle s'exerce le droit de propriété d'un maître. Il établit une distinction entre esclaves provenant de l'étranger par rapt ou capture, esclaves qui, à l'intérieur de leur groupe, ont perdu leur liberté pour dettes, crimes ou quelque autre raison, et les enfants de ces esclaves. Ceux-ci ont souvent une situation qui ressemble à celle des clients.

Il constate que nos connaissances sur l'esclavage présentent de graves lacunes et propose de combler celles-ci par une enquête sur l'esclavage au Congo. Il a préparé un questionnaire spécial en vue de cette enquête (voir p. 65).

M. le Secrétaire général lit ensuite une note de M. *Engels*, empêché pour raison de santé.

M. *Engels* pense, comme M. Bertrand, que bien des

méprises se sont produites en matière d'esclavage. Beaucoup de Congolais ont été erronément catalogués comme esclaves. Les esclaves ne sont pas nécessairement malheureux. M. Engels maintient les renseignements qu'il a publiés avant-guerre sur l'esclavage chez les Wangata. Il conclut que l'existence de l'esclavage au Congo se base sur des témoignages multiples et sur des faits indiscutables (voir p. 89).

Une discussion s'engage sur cette question. MM. *Ryckmans, Dellicour, Gohr* et *Rolin* y prennent part.

Le *R. P. Lotar* fait remarquer que pour l'étude des questions ayant pour objet les institutions indigènes, la compréhension des coutumes, un apport précieux pourrait nous être donné, notamment par les auteurs des dictionnaires de langues indigènes.

Malheureusement, ces auteurs ne s'attachent pas assez à nous donner l'étymologie bien précise des mots qu'ils ont accumulés dans leurs ouvrages. Le R. P. Lotar cite quelques exemples de traduction du terme francais : « esclave ».

En réalité, chacun des termes indigènes devrait correspondre à un terme ou à une expression française différents. Nous aurions ainsi toute une terminologie nous permettant de saisir le sens précis du statut des personnes dans la société coutumière.

L'Institut ne pourrait-il faire appel aux auteurs de dictionnaires pour que leurs travaux répondent aux utilités scientifiques que nous y cherchons?

M. *Bertrand* conteste la signification des références invoquées par M. De Jonghe. Il persiste à affirmer que presque toujours nous enveloppons dans le vocable unique « esclavage » des états spéciaux qui n'ont rien de commun avec l'esclavage tel qu'il est compris dans le public même lettré. De là, il conclut à la nécessité d'étudier enfin les coutumes et institutions indigènes suivant des méthodes scientifiques.

M. le *Président* résume les débats et propose qu'un questionnaire spécial sur l'esclavage soit rédigé par l'Institut en vue d'une enquête sur cette question.

La section approuve cette proposition et nomme une Commission composée de MM. *Gohr*, président, *Bertrand*, *Ryckmans* et *De Jonghe*, pour rédiger le texte d'un questionnaire qui sera soumis à l'approbation de la section à une séance ultérieure.

La séance est levée à 18 h. 30.

M. Ed. De Jonghe. — A propos de l'Esclavage au Congo.

Le mot *esclavage* a reçu dans le langage courant un sens spécial qui évoque des situations où des hommes sont soumis à des travaux forcés et lourds, à des traitements cruels, que la conscience humaine réprouve énergiquement.

Pour le grand public, l'esclave n'a aucune personnalité. Il n'est rien dans la famille ni dans l'État. Pour lui il n'y a ni droits, ni devoirs civiques, ni propriétés d'aucune sorte. Il est condamné au mépris de ses congénères, aux travaux les plus durs et aux plus cruelles souffrances.

Tel qu'il existe encore au Congo, à l'heure actuelle, l'esclavage ne prend pas ces formes révoltantes.

On comprend la préoccupation de M. Bertrand de ne pas qualifier d'esclavage certaines formes sociales avoisinantes existant encore au Congo, de peur que cette appellation ne contribue à exagérer, aux yeux de l'opinion publique internationale, la gravité des situations réelles.

Mais il m'est impossible de souscrire à sa thèse, d'après laquelle « notre connaissance du régime de l'esclavage au Congo ne dépasse pas le niveau d'une croyance irraisonnée » et que l'esclavage n'existe guère au Congo.

Ceci relève de l'ethnologie et de la sociologie bien plus que de la politique coloniale.

Pour démontrer sa thèse, M. Bertrand part d'une quelconque définition qu'il a trouvée dans Larousse et dont il retient surtout deux sources d'esclavage : la *capture* et la *naissance*.

Or, la règle au Congo est que les enfants d'esclaves sont libres ou, du moins, intégrés dans la famille.

Quant aux esclaves par capture, M. Bertrand considère

que leur existence « est incompatible avec la constitution et les croyances des clans bantous ».

Cette affirmation est peu compatible avec la méthode scientifique inductive. De la croyance au « Mana », on ne peut déduire sans plus que jamais les Bantous ne conservaient leurs prisonniers de guerre, mâles et adultes, mais qu'ils tuaient ceux-ci ou les rendaient sous des conditions déterminées.

Ce serait exagérer fortement la valeur fonctionnelle et déterminante de ce dynamisme du « Mana ». Il est de vérité évidente que, quand des intérêts économiques sérieux sont en jeu, la croyance abandonne facilement des pratiques cruelles, comme celles de tuer les prisonniers de guerre et trouve dans l'arsenal des rites magiques mille moyens de neutraliser par des symboles le dynamisme nocif des étrangers.

Fustel de Coulanges rapporte un curieux usage qui permettait à un esclave athénien d'entrer dans la famille : « on le faisait approcher du foyer, on le mettait en présence de la divinité domestique, on lui versait sur la tête de l'eau lustrale et il partageait avec la famille quelques gâteaux et quelques fruits »; cérémonie qui présente de l'analogie avec celle du mariage et de l'adoption et qui trouve des parallèles dans toutes les civilisations.

Le raisonnement de M. Bertrand, tendant à démontrer que chez les Bantous la réaction contre l'étranger a rendu impossible l'existence d'esclaves par capture, ne m'a donc pas convaincu.

M. Bertrand continue sa démonstration : « l'esclavage ne se manifesterait pas non plus chez les Bantous du Nord, de l'Est et du Sud, où les clans autonomes auraient subi le joug de dominateurs étrangers ».

Cette fois il a recours au témoignage des ethnographes Engels, de Calonne, Mgr Lagae, le R. P. Van Wing, Mgr De Clercq. Mais quand on lit attentivement leur texte, on s'aperçoit que ces coloniaux ne nient pas l'exis-

tence des esclaves. Ils affirment seulement que ceux-ci sont peu nombreux, que leur sort n'est pas misérable et que, d'une façon générale, les enfants d'esclaves naissent libres.

De ce que, dans ses *Instructions pastorales*, Mgr De Clercq ne fait qu'une vague allusion à l'esclavage, on ne peut pas conclure que celui-ci n'existerait pas au Kasai, pas plus qu'on ne pourrait conclure que l'esclavage était à peu près inconnu à Athènes et à Rome, du fait que Fustel de Coulanges ne lui consacre que quelques lignes dans sa *Cité antique*.

Quant au témoignage de M. Leyder : « Il n'y eut jamais que très peu d'esclaves domestiques, les prisonniers de guerre (sauf Bwaka, avec exceptions) étant régulièrement mangés », il est tellemnet vague qu'il n'y a rien à en tirer. Cela n'étonne pas ceux qui savent que le séjour de l'auteur dans un poste de l'État dans l'Ubangi a été à peine suffisant pour lui permettre d'apprendre une langue indigène.

Le témoignage du P. Schebesta nous intéresse moins encore. Il n'éclaire pas le problème de l'esclavage proprement dit, mais un problème connexe : *celui de l'asservissement d'un groupe ethnique à un autre groupe ethnique*.

M. Bertrand concède que, dans certains coins de la Colonie, où un type particulier de civilisation aurait pu naître sans qu'il en eût connaissance, on pourrait découvrir l'esclavage à l'état pur.

C'est cela qui m'a amené à compulser mes notes et à examiner à mon tour l'état actuel de nos connaissances en matière d'esclavage au Congo.

Il est à peine besoin de dire qu'il existe une littérature abondante sur l'esclavage en général et sur l'esclavage africain en particulier.

Parmi les ouvrages généraux qui traitent de cette question, le plus important est, à mon avis, celui de Nieboer,

dont la deuxième édition a paru en 1910 sous le titre : *Slavery as an industrial system, Ethnological researches*, La Haye, chez Nijhoff.

Après avoir examiné le sens vulgaire du mot « esclave », Nieboer s'attache à donner de ce terme une définition scientifique. Trois facteurs lui paraissent essentiels dans la notion d'esclavage :

1° Il faut qu'il y ait un maître dont l'esclave soit la propriété;

2° Il faut que, socialement et politiquement, l'esclave soit placé dans une situation inférieure;

3° L'esclave est forcé de travailler pour son maître, auquel revient le produit de son travail.

Pour Nieboer, *l'esclave est donc un individu qui est la propriété ou la possession d'un autre homme, qui est socialement et politiquement inférieur et qui est astreint de travailler pour son maître.*

L'auteur compare sa définition à celle des sociologues Spencer, Ingram, Lippert, Sohm, Letourneau, Schmoller, Meyer, Ihering, qui considèrent comme essentielle cette notion : *un homme qui est la propriété d'un maître.*

De plus, il prend rigoureusement soin de ne pas confondre le phénomène de l'esclavage avec des phénomènes semblables comme : la situation inférieure de la femme dans la famille, la dépendance des enfants vis-à-vis de leurs parents, les corvées que certains sujets sont tenus d'exécuter pour compte de leurs chefs, l'asservissement de clans ou tribus à des dominateurs, la situation des serfs et même celle des esclaves pour dettes dont l'esclavage cesserait avec le paiement des dettes.

La définition de Nieboer est un peu moins large que celle qui figure dans la Convention internationale de 1926 sur l'esclavage : *l'esclavage est l'état ou la condition d'un individu sur lequel s'exercent les attributs du droit de propriété ou certains d'entre eux.*

D'après cette dernière définition, nous disposons d'un

critère simple [1] et sûr de l'esclavage : *quelqu'un est esclave s'il est objet de propriété ou de possession d'un maître.*

On le voit, les sources de l'esclavage n'interviennent pas dans la définition, pas plus que l'*état d'infériorité* auquel l'esclave peut être réduit, ni *la dureté des travaux* qui peuvent lui être imposés.

Nous sommes donc en droit d'appeler esclaves non seulement ceux qui ont été pris comme prisonniers de guerre ou par rapine, mais aussi ceux qui ont perdu la liberté pour dettes ou pour crimes, ou par vente, ou par donation, ou en vertu de certains droits de succession, ou même par naissance, à la seule condition qu'ils soient sous la puissance d'un maître qui exerce sur eux des droits de propriété.

Pour qu'il y ait esclavage, il n'est pas indispensable que le maître exerce sur son esclave tous les droits de propriété y compris le droit de vie et de mort. Il suffit qu'il puisse le vendre ou le prêter.

Il n'est pas nécessaire non plus que l'homme réputé esclave soit astreint à des travaux pénibles. Il suffit que le produit de son travail appartienne au maître. Si celui-ci, éventuellement, en abandonne une partie, le bénéficiaire de cette faveur n'en reste pas moins esclave.

Enfin, il n'est pas nécessaire pour être esclave d'occuper une situation inférieure et d'être voué au mépris des

(1) Les mots « ou certains d'entre eux » apportent cependant une complication, comme le prouve ce passage, tiré de la *Revue de Droit international* (X, 1932, juillet-septembre, p. 266) : « Dans les pays qui ont supprimé l'esclavage il existe encore en Afrique certains états sociaux dans lesquels un homme ne jouit pas toujours de la pleine liberté civile, mais qui n'ont rien d'inhumain... Ces états sociaux ont été supprimés en droit dans les territoires soumis à l'autorité des puissances coloniales et disparaissent en fait sous l'effet de divers facteurs. Selon les experts français, italien et portugais, ils ne rentrent pas dans la définition de l'esclavage donnée par la Convention. D'après les experts belge, britannique, espagnol et néerlandais, ils y rentrent *à condition de comporter l'exercice, par le maître, de certains des attributs du droit de propriété.* »

autres. Il peut y avoir des esclaves qui jouissent de la confiance de leur maître et jouent, à l'occasion, un rôle social et politique important. Ils n'en sont pas moins esclaves aussi longtemps que leur maître exerce sur eux un droit de propriété.

*
* *

Une fois qu'il avait adopté la définition, à laquelle nous préférons celle de la Société des Nations et qu'il avait acquis ainsi un critère qui lui permît de dire où l'esclavage commence et où il finit, Nieboer a procédé à une enquête sur la dispersion géographique de l'esclavage, sur les facteurs qui en favorisent le développement et sur les modalités diverses du statut des esclaves.

Sur 467 peuples soi-disant primitifs, il en a trouvé :

217 qui pratiquent l'esclavage;
196 qui ne le pratiquent pas;
54 pour lesquels un doute existe.

Parmi les primitifs, qui ignorent l'esclavage, figurent les Australiens. Chez les Malais, l'esclavage est général. Pour 70 groupes, l'indice est positif, pour 11 il est négatif, il est douteux pour 3. Chez les Africains, sans être général, l'esclavage est fort répandu : indice positif pour 78 groupes, négatif pour 37, douteux pour 24.

L'enquête de Nieboer est intéressante aussi pour le contrôle de certaines théories sociologiques et économiques.

Schmoller et Ingram avaient avancé que l'esclavage est inconnu chez les peuples chasseurs. Nieboer précise que son enquête a porté sur 81 groupes de chasseurs : l'indice est positif pour 19 groupes, négatif pour 62.

Lippert, Lamprecht et Dimitroff avaient soutenu que l'esclavage n'a pas existé avant la domestication des animaux, qu'il a fait son apparition chez les pasteurs nomades et qu'il a pris un développement considérable chez les agriculteurs sédentaires.

Voici les précisions qu'apporte à ce point de vue l'enquête de Nieboer :

CATÉGORIES DE PEUPLES	Indices positif.	Indices négatif.
Peuples nomades	+ 11	— 8
Peuples agriculteurs, 1er stade	+ 24	— 35
Peuples agriculteurs, 1er stade et commerçants	+ 7	— 2
Peuples agriculteurs, 2d stade	+ 51	— 36
Peuples agriculteurs, 2d stade et commerçants	+ 16	— 0
Peuples agriculteurs, 2d stade, éleveurs de chiens	+ 10	— 6
Peuples agriculteurs, 2d stade, commerçants et éleveurs de bétail	+ 3	— 0
Peuples agriculteurs au stade le plus évolué	+ 20	— 2

Ces chiffres n'ont rien d'absolu ni de définitif. Ils sont approximatifs, provisoires et basés sur une classification actuellement abandonnée des peuples primitifs.

Si je les ai néanmoins cités, c'est qu'ils me paraissent bien mettre en lumière le caractère essentiellement économique de l'esclavage et le parallélisme qui existe entre son développement et celui de l'économie primitive.

Celui qui s'en tiendrait à ces conclusions générales de l'enquête de Nieboer serait tenté, sans plus, de classer les populations congolaises parmi celles qui ignorent l'esclavage ou à peu près. Elles sont, en effet, au stade de la chasse et de l'agriculture à la houe avec élevage de petit bétail.

Mais nous ne pouvons nous contenter de ces affirmations. Nous devons pousser les recherches plus loin et, par une enquête générale au Congo, établir quelles sont les peuplades qui connaissent l'esclavage, quelles sont celles qui l'ignorent et quel est le statut des esclaves au Congo.

En attendant le résultat d'une telle enquête, j'ai tenu à glaner dans la littérature ethnographique existante et à relever certains points qui paraissent acquis en ce moment.

Dans l'état actuel de notre documentation, il semble

bien que les Azande, les Warega et les Lokele ne pratiquent guère l'esclavage. Il en serait de même des Banyaruanda.

Par contre, les Ngbandi connaissent l'esclavage. Voici, traduit du néerlandais, le passage que le R. P. Tanghe [1] consacre à l'esclavage sur les Ngbandi :

On donne le nom de *Mbé* (esclave) aux enfants, aux hommes ou femmes *achetés comme tels* et fournis par les peuplades étrangères ou *pris à la guerre* et dans les combats; à d'autres encore, *pris ou reçus en gage ou en vue d'aplanir des querelles.* C'est ainsi qu'un orphelin est souvent livré au créancier de son père, mort avant d'apurer sa dette.

L'esclave recevra généralement de son maître une fiancée ou une épouse, choisie parmi les autres esclaves. Les enfants nés d'un tel mariage sont la propriété du maître et l'argent qui sera payé pour les filles revient au maître et lui permettra d'acheter des femmes pour lui et pour ses enfants.

Des enfants d'esclaves, nés dans le village où leur père ou leur mère devinrent esclaves, ne sont plus des *mbé* (esclaves). On leur donne un nom spécial : *du mbi so lo* (je suis né ici) et ce nom passe à tous leurs descendants : *adu mbi so lo.* Ils sont, dans une certaine mesure, incorporés dans le village par leur naissance. *Les adu mbi so lo se marient entre eux et le propriétaire les y aidera.*

C'est seulement après trois ou quatre générations que le *du mbi so lo* est tout à fait assimilé et peut épouser des filles libres et réciproquement des garçons libres du village.

Le prix d'un esclave était autrefois deux belles lances « Aga » ou « Ndimba ». Le traitement des esclaves dépend du bon plaisir du maître, qui s'appelle « togbie ». En général, ils sont contents de leur état, mais ils doivent travailler pour leur maître. Quelquefois, dès les premiers enfants, le maître abandonne une partie de la dot et il n'est pas rare que la dot de ses propres enfants soit employée à acheter une femme pour son esclave. Si l'esclave obtient de son mariage deux enfants, un garçon et une fille, alors le maître, parce qu'il trouve cela équitable, abandonnera au mari la dot de la fille pour lui permettre

[1] B. TANGHE, De Ngbandi naar het leven geschetst. (*Congo-Bibliotheek*, n° XXIX. Bruxelles, Van Campenhout, bl. 34-36.)

d'acheter une femme pour le garçon. Le *du mbi so lo* doit s'entendre dire souvent qu'il est l'enfant d'un esclave ou d'une esclave. S'il a une querelle, on l'injurie continuellement en disant : « Qui était votre père ? N'êtes-vous pas un enfant d'esclave ? »

Dans les villages Ngbandi il y a beaucoup de ces *adu mbi so lo* nés d'un esclave, qui fondèrent une famille et qui sont maintenant depuis des années incorporés dans le village.

Les hommes libres chez les Ngbandi s'appellent Angbandi (nous sommes Ngbandi). Tous les *adu mbi so lo* sont appelés « Aya Ngbandi » (enfants des Ngbandi). Depuis longtemps déjà ils sont devenus des enfants adoptés.

Certains *adu mbi so lo* existent depuis des siècles dans les villages Ngbandi. D'autres y sont incorporés plus récemment. Ils ont leur propre *toro* ou maisonnette pour esprits des ancêtres et, quoiqu'ils soient maintenant des hommes libres, ils restent cependant dans un état d'infériorité vis-à-vis des descendants du maître de leur ancêtre.

J'entendis dire un jour qu'un esclave fut autrefois affranchi et devint tout à fait indépendant parce qu'il avait réussi à construire un xylophone (*manza*), dont il fit cadeau à son maître. Etant donné le grand talent que cela suppose, on peut dire sans hésiter que ce fait est rare.

Voici un autre passage du même auteur sur l'esclavage chez les Ngbandi (p. 177) :

Une femme, qui s'est enfuie du domicile conjugal et que le mari a rappelée en vain, s'il n'y a plus d'espoir de la faire revenir, est remplacée. Au lieu de rembourser la dot, la famille de cette femme peut donner en otage un plus jeune frère de celle-ci. Cela s'appelle *Zeze*.

Le mari de cette femme peut, de plein droit, revendre ce frère. Celui-ci, par le fait de cette vente, cesse d'être un otage et devient esclave.

Sa famille, en apprenant cela, cherchera à le racheter pour lui rendre la liberté.

Il arrive aussi que des otages sont ainsi donnés à l'occasion d'un décès, pour apaiser la famille.

De cette citation il faut conclure que l'esclavage existe

chez les Ngbandi. Les *mbe* sont des esclaves. Il y en a de deux catégories :

a) Ceux qui proviennent de groupements étrangers, auxquels on les a pris ou achetés. Cette source d'esclavage est sans doute tarie ou à peu près aujourd'hui par suite de l'établissement de la *pax Belgica*.

b) Ceux qui, à l'intérieur du groupe, ont perdu leur liberté à la suite de querelles ou de conflits : dettes, restitutions de dot, décès inexpliqués, sans doute aussi héritages. Mais l'auteur ne s'explique pas sur cette dernière source d'esclavage.

Ces *mbe* sont esclaves; leur maître peut les vendre.

Cette seconde source d'esclavage ne semble pas tarie à l'heure actuelle.

A côté des esclaves, il existe les enfants d'esclaves nés dans le village où leurs père ou mère sont devenus esclaves.

Ils ne s'appellent plus *mbe*, mais *du mbi so lo*.

Cette appellation spéciale semble indiquer que les enfants d'esclaves ne sont plus des esclaves. Les renseignements que donne le P. Tanghe à leur sujet ne sont pas aussi précis qu'on pourrait le désirer. Ces enfants d'esclaves sont en quelque sorte incorporés dans le village. On est tenté d'interpréter cette expression en ce sens qu'ils ne peuvent plus être vendus. En ce cas, le droit de propriété du maître serait fort atténué, tellement atténué que nous pourrions considérer les *a du mbi so lo* comme n'étant pas des esclaves.

Il résulte cependant de l'exposé du P. Tanghe que ces *adu mbi so lo* restent dans une certaine dépendance vis-à-vis du maître de leurs parents et des descendants de celui-ci.

Cette dépendance ne paraît pas telle qu'elle impliquerait un véritable droit de propriété des descendants de l'ancien maître sur les *adu mbi so lo*. Ceux-ci ne sont cependant pas intégrés complètement dans le clan; ils ne

prennent pas part aux cérémonies qui se pratiquent en l'honneur des ancêtres du clan. Ils ont leur propre *toro*. Cela semble indiquer qu'ils sont assez nombreux et forment une classe sociale inférieure à celle des *Angbandi*, la classe des *Aya Ngbandi*.

Une enquête complémentaire s'impose ici. Mais l'existence d'esclaves chez les Ngbandi apparaît comme un fait dûment établi.

Choisissons maintenant une autre peuplade sur laquelle nous possédons des renseignements assez complets, dus à un ethnographe-linguiste de valeur qui a pu les étudier pendant plus de vingt ans : j'entends les Mayumbe, qui font partie du groupe des Bakongo (1).

Le P. Bittremieux parle de l'esclavage sous la rubrique *Mwika*, plur. *Mimvika* ou *bavika*-esclave (XI, p. **422**). Voici la traduction de son texte :

La famille (*dikanda*) est la base de tous les droits sociaux. Un esclave est *wosoukamba dikanda*, quelqu'un sans famille et, par conséquent, privé de tous les droits. Il est *muana mbongo* = un enfant-marchandise, une unité *res* par opposition au *muana buta* = un enfant de famille, de souche, un homme libre, *muan'ama* = un enfant de sa ligne maternelle.

Taba (ou *tabula*) *mutu* signifie vendre un esclave; c'est-à-dire tirer un homme hors de sa famille, comme on détache une branche d'un arbre, comme on retire la sève d'un arbre. Un esclave acheté est un *t'abi* (2); de même *t'ukulu*, *t'ukudu*, synonymes de *mvika*, sont des mots que j'ai entendu prononcer dans le sens de « condamné ».

Aujourd'hui encore on rencontre dans tous les villages des esclaves achetés, gagnés ou nés tels. On les reconnaît d'ordinaire non à leur habillement ni à leur façon de vivre, mais plutôt à leur accent étranger qu'ils perdent difficilement.

(1) L. Bittremieux, Mayombsch Idioticon. (*Congo-Bibliotheek*, nos X, XI et XXI. Bruxelles, Van Campenhout.)

(2) *Ibid.*, p. 627. Pluriel *Zit'abi*. *T'abi ama itabula dimbu vana fula ayi k'umbula du ! Vana yala*=J'ai acheté un esclave. Littéralement : mon esclave je l'ai détaché comme la sève (qui tombe et reste toujours séparée de l'arbre) à l'entrée du village (et comme dans toute circonstance importante, on a tiré) un coup de feu, paf !

Ils travaillent pour leur maître et reçoivent du produit de leur travail la part que le maître juge convenable.

Pour les défrichements et autres travaux agricoles le maître partage ses travailleurs en équipes proportionnelles au nombre de ses femmes libres; mais il arrive souvent que hommes ou femmes libres et esclaves travaillent ensemble.

Anciennement chaque notable avait des serfs, sur lesquels il exerçait le droit de vie et de mort. Si un homme libre était condamné, il pouvait se faire remplacer par un esclave. En cas de maladie, par exemple, un esclave ne peut pas lui-même mander le *nganga*, ni commander des remèdes.

Un esclave ne peut pas non plus *biala*, c'est-à-dire devenir chef légitime. Quand une dynastie s'éteint, c'est-à-dire, quand un chef ne trouve plus un héritier libre dans sa *dikanda*, alors un esclave est autorisé à devenir chef faisant fonction (*pfumu buala*), *mais* pas à prendre solennellement le titre de chef (*kabiadi ko*).

Pour le reste, le sort de nos esclaves domestiques est supportable. En général, ils sont bien traités et ne désirent rien de plus. Ils sont résignés à rester esclaves.

Comment devient-on *mvika* ?

1. — Par droit de guerre. Mais ceci appartient à l'histoire. Le trafic des esclaves sur grande échelle n'existe plus. On raconte qu'avant l'arrivée des blancs, certains trafiquants organisaient des razzias et s'arrangeaient pour les vendre... en aval de Matadi.

2. — Par un acte commercial : paiement. On trouve assez fréquemment des descendants d'esclaves qui ont été vendus ici par les Basundi. Aujourd'hui, il arrive souvent que des hommes sont livrés, mais, la plupart du temps, c'est comme gages ou otages (*tsimbi; simbisa*), que les intéressés pourront racheter plus tard.

3. — Volontairement : en s'offrant soi-même comme esclave : *bula dibanda* (1).

4. — Par la naissance, parce que l'enfant d'une esclave ne connaît pas ses ascendants du côté maternel et ne peut donc

(1) L. Bittremieux, Mayombsch Idioticon. (*Congo-Bibliotheek*, nº X, p. 96. Bruxelles, Van Campenhout.) = par vengeance ou colère s'offrir en esclavage, par exemple, en allant s'asseoir dans la hutte sur le lit du chef du village ou en brisant de propos délibéré un objet lui appartenant.

pas avoir de famille : *dikanda*, ni d'oncles maternels. *Nkambu* ou *Buk'embo* veulent dire sans famille et sont des noms d'esclaves.

D'après les coutumes indigènes, un esclave peut difficilement obtenir sa liberté. Il n'a pas de famille reconnue, donc pas de clan maternel, pas de village, pas de propriété foncière, puisque tout le pays est occupé. A quoi peut-il prétendre ?

S'il connaît son origine, il peut espérer trouver le moyen un jour de racheter sa mère et de se racheter. S'il ne connaît pas son origine, il cherchera peut-être à la trouver (*mu madiela*) ou bien il abandonnera la partie.

Je doute fort qu'un maître accorde jamais la liberté à un esclave par pur désintéressement.

Voici un autre renseignement que le P. Bittremieux donne (X, p. 243) sous la rubrique *Kita :*

Le paiement est moins important pour une femme esclave, achetée, reçue ou née esclave. Il est même permis à un maître de donner en mariage gratuitement à un ami ou à un parent une esclave. Il peut aussi la vendre ou bien et ceci est le placement le plus fructueux, la donner en mariage dès sa première enfance. En toute hypothèse, les enfants de ces femmes esclaves appartiendront comme esclaves au nouveau maître de cette femme.

Et sous la rubrique *dikanda* (X, p. 112), le même auteur nous apprend qu'avoir une famille maternelle (*dikanda*) signifie liberté et un certain bien-être. L'esclave est séparé de sa *dikanda*. C'est donc un pauvre diable, sans argent, sans influence, sans protection, exposé à toutes les injures parce que personne ne prendra sa défense.

Les noms donnés pour désigner les esclaves sont :

mvika, terme générique;
muana-mbongo = enfant-marchandise;
t'abi = esclave acheté;
t'ukulu, t'ukudu = condamné;
pfumu buala = esclave ff. de chef;
tsimbi = gage;
bula-dibanda = esclave volontaire;
nkambu ou buk'embo = sans famille.

Ils prouvent à toute évidence que l'esclavage existe au Mayumbe, qui fut d'ailleurs une région de transit pour l'exportation des esclaves africains.

On peut se demander si les deux derniers termes *nkambu* et *buk'embo* ne désignent pas les enfants d'esclaves, qui sont sans famille et si le maître continue à exercer sur eux le droit de vente. Dans la négative, ils seraient comme les *adu mbi so lo* des Ngbandi, une simple classe sociale inférieure, à laquelle le terme *mvika* ne serait plus applicable.

Ici aussi une enquête supplémentaire sur le sort des descendants d'esclaves s'impose.

Le temps m'a fait défaut pour dépouiller systématiquement toute la littérature qui existe sur cette question pour le Congo belge et les régions voisines.

Je suis en mesure cependant d'affirmer que, d'une façon générale, cette littérature constate l'existence de l'esclavage chez un grand nombre de peuplades (1) de l'Afrique tropicale.

Presque partout il faut distinguer : 1° les esclaves étrangers capturés ou achetés; 2° les esclaves qui ont, à l'intérieur de leur groupe social ou politique, perdu la liberté pour dettes, jeux, crimes, etc.; 3° les enfants et descendants d'esclaves ou d'anciens esclaves.

Dans son étude sur les Ababua (2), de Calonne distingue le *mange*, esclave domestique proprement dit et le *dinda*, fils d'esclave né dans la parenté et qui, de ce fait, ne peut plus être échangé.

Schmidt fait la même distinction pour les Baholoholo (3).

(1) Cf. ANKERMANN, *Ostafrika*, dans *Das Eingeborenen Recht*, de SCHULTZ-EVERTH et L. ADAM. — STEINMETZ, *Ethnologische Studien zur ersten Entwicklung der Straffe*, 2e éd. en 2 vol., Groningen, 1928. — STEINMETZ, *Rechtsverhältnisse von eingeborenen Völkern in Afrika und Ozeaniën*. Berlin, 1903. — PECHUEL-LOESCHE, *Volkskunde von Loango*, Stuttgart, 1907. — LUGARD, *The dual mandate*. London, 1922. — *Enquête coloniale dans l'Afrique française occidentale et équatoriale*. Paris, 1930.

(2) *Mouvement sociologique international*, X (1909), pp. 342 et 343.

(3) *Collection de Monographies ethnographiques*, IX.

Par contre, le P. Colle constate que chez les Baluba les enfants des esclaves sont des esclaves. Ils restent la propriété du maître des parents. Celui-ci en dispose comme il veut. La même situation existerait chez les Basonge.

Le P. Gilliard (1), parlant des *Basengele*, qu'il connaît bien, appelle *bantamba* les esclaves par capture ou rapine. Ils ne peuvent se libérer, tandis que les *Bombo* et *Isangi*, devenus esclaves par non-paiement d'amendes infligées par le tribunal, peuvent se libérer.

M. Molin nous apprend que les *Boyela* appellent *mombo*, *montamba* l'esclave acheté, *lisunga* l'esclave de guerre et *mokiliano* l'esclave par naissance, reçu par héritage, etc.

Chez les *Doko*, le P. Wijnant (2) dit qu'il y a des esclaves par capture à la guerre, pour dettes, pour amendes et par héritage. Le Kumu profiterait de toutes les occasions pour faire des esclaves. Si quelqu'un passe devant lui pendant qu'il boit le vin de palme, il le fait marquer de gula et le réduit ainsi en esclavage. C'est sans doute du pseudo-esclavage.

M. Cuvelier (3) distingue chez les *Balamba* les esclaves par achat, par guerre, par sanction pour vol, par non-paiement d'une dette, par naissance.

L'enfant d'un esclave est esclave.

Les *Balamba* ne connaissent pas les esclaves gagnés au jeu, les esclaves volontaires ni les enfants et femmes offerts en vente par le père ou le mari.

Les esclaves ne peuvent se marier qu'avec l'assentiment du maître; ils doivent résider dans le village de celui-ci, qui a le droit de les échanger, de les vendre, de les donner, de les tuer, voire de les mutiler à titre de sanction.

(1) *Congo*, 1925, I, pp. 48 et suiv.

(2) *Idem*, II, pp. 411 et suiv.

(3) *Idem*, 1932, I, fasc. 2.

L'esclave ne doit attendre de libération sans condition que de la générosité de son maître.

Au témoignage du P. de Beaucorps [1], l'esclavage existe chez les *Bayanzi* du Bas-Kwilu.

Les esclaves *prisonniers de guerre n'existent plus que de nom*. Mais l'esclavage résulte généralement *d'un crime* : adultère avec une femme de chef, assassinat ou simplement insolvabilité. Dans ce dernier cas, la partie lésée prenait une sœur, voire la femme du coupable.

Tout le produit du travail de l'esclave allait à son maître.

La femme esclave pouvait se marier avec un homme libre; mais alors, à la mort de celui-ci, sa famille était libérée.

L'esclave était transmis, avec les biens, par héritage.

Je crois pouvoir me borner à ces citations.

Si l'esclavage existe au Congo, il n'y prend pas ou n'y prend plus des formes cruelles.

Sans doute *la guerre et la capture* ont cessé depuis quelques années d'alimenter la classe des esclaves.

Chez beaucoup de peuplades les enfants de ceux-ci *ne sont plus des esclaves complets*, mais des sortes de clients. Ils sont incorporés dans le village et ne peuvent plus être échangés ni vendus. Ils ne sont pas nécessairement intégrés dans le clan.

Mais l'esclavage est entretenu par *les dettes* et *les crimes*.

A ce propos, M. Sohier [2] dit qu'il ne faut pas confondre l'esclavage pour dettes avec la contrainte par corps. Mais il entend bien que celle-ci ne peut être prononcée que par le tribunal; le débiteur, qui devra être entretenu aux frais du créancier, travaillera au profit de celui-ci pendant sa détention.

(1) *Les Bayanzi*. Éd. de l'Aucam, 1933.

(2) SOHIER, *Pratique des Juridictions indigènes*. (Notes sur l'application du décret du 15 avril 1926.) Bruxelles, Imp. des Travaux Publics, 1932.

Il n'admet pas que le vieillard, l'infirme puisse être détenu au delà d'une courte durée.

Il ajoute que l'ordre public s'oppose à la vengeance privée; le créancier ne peut se faire justice à lui-même en arrêtant et en détenant son débiteur. Le débiteur ne peut pas non plus disposer d'une tierce personne pour la remettre en otage ou pour la donner en paiement, ce qui serait de l'esclavage pur et simple. C'est l'expression de M. Sohier lui-même.

Or, quand les ethnographes parlent d'esclavage pour dettes, c'est généralement cela qu'ils relatent; le créancier se saisit de son débiteur et peut en disposer sans limite, ou bien le débiteur remet en gage des tierces personnes, souvent des orphelins et le créancier peut vendre ceux-ci. Ce sont là de véritables formes de l'esclavage qui n'ont de la contrainte par corps que quelques vagues apparences.

On ne peut que féliciter M. Sohier d'avoir fait la distinction qui s'impose entre l'esclavage pour dettes et la contrainte par corps [1]. Il aiguille de la sorte la lutte contre l'esclavage dans la bonne direction. Le Gouvernement a depuis toujours proclamé qu'il ne reconnaît pas la vente d'esclaves et que les enfants de n'importe quelle catégorie d'esclaves doivent être considérés comme libres. Il suffira qu'il veille à ce que les juridictions indigènes remplacent par la contrainte par corps, strictement régle-

[1] Dans son *Commentaire de la Charte coloniale* (t. I, pp. 95-96), M. HALEWYCK avait déjà distingué l'esclavage de certaines formes de contrainte par corps : « Il ne faut pas perdre de vue, dit-il, que dans certaines tribus congolaises, les débiteurs insolvables deviennent les esclaves de leurs créanciers jusqu'au jour où par leur travail ils aient réuni une somme suffisante pour se libérer. Dans des cas de ce genre, il appartiendra aux fonctionnaires et aux magistrats de rechercher s'ils ne se trouvent pas en présence de l'exécution d'une clause pénale imposée par la coutume ou de l'exécution forcée d'un jugement indigène et si la contrainte, dans les circonstances où le créancier la réclame, ne revêtirait pas un caractère légal et régulier ».

mentée, toutes les coutumes qui prévoyaient la mise en gage ou en otage pour un temps indéterminé ou avec possibilité pour le créancier de récupérer sa créance par la vente du gage ou de l'otage.

De cette façon toutes les sources de l'esclavage seraient bientôt taries.

Malgré l'abondance des renseignements que nous possédons sur l'esclavage au Congo, je reconnais qu'il y a de nombreuses lacunes dans nos connaissances y relatives.

Pour combler ces lacunes, j'ai dressé un questionnaire spécial en vue d'attirer l'attention de nos coloniaux, administrateurs, magistrats et missionnaires, sur cette question dont l'étude devient plus difficile au fur et à mesure que ces pratiques attentatoires à la liberté humaine, interdites par la loi, disparaissent dans les mœurs indigènes sous l'action de notre politique coloniale de civilisation.

ENQUETE ETHNOGRAPHIQUE RELATIVE A L'ESCLAVAGE AU CONGO

Au cours de cette enquête, le mot « esclavage » est employé dans le sens de « état ou condition d'un individu sur lequel s'exercent les attributs du droit de propriété ou certains d'entre eux ».

Les questions ont été posées avec la préoccupation d'éviter les termes techniques et les malentendus.

Nos collaborateurs voudront bien les considérer comme un minimum. Ils sont invités à y ajouter tous autres renseignements qui seraient en leur possession.

Nous leur conseillons de ne pas s'en tenir trop strictement au questionnaire. Celui-ci ne doit être pour eux qu'un guide, un aide-mémoire.

Nous leur recommandons vivement de commencer leur enquête par des questions posées occasionnellement et même négligemment à des personnes avec lesquelles ils

ont des relations sympathiques. Il faut s'adresser à des vieillards, à des hommes d'âge mûr plutôt qu'aux femmes et aux enfants. Il faut éviter d'avoir l'air d'attacher de l'importance aux réponses faites et surtout d'inscrire les réponses en présence des informateurs. Il sera quelquefois indiqué de reprendre pour son compte et de servir à d'autres personnes les réponses reçues. De cette façon, on pourra contrôler la véracité de ces affirmations par la réaction qu'elles provoquent auprès des indigènes.

Il faut multiplier les questions dans différents villages, noter soigneusement les discordances, les contradictions.

Ce n'est que lorsqu'on est déjà en possession d'un certain nombre de constatations qu'on peut songer à réunir les informateurs et assister à leurs discussions. A ce stade du travail, on pourra aussi convoquer chez soi quelque informateur de choix et lui poser des questions d'une façon systématique.

Les questions du questionnaire sont généralement posées au président. Nous invitons cependant nos collaborateurs à se documenter, dans la mesure du possible, sur les formes anciennes de l'esclavage. La documentation que nous attendons d'eux doit précisément permettre de déterminer le degré de l'évolution que l'esclavage a subie dans certaines parties du Congo sous l'influence civilisatrice des idées européennes.

QUESTIONNAIRE ETHNOGRAPHIQUE SUR L'ESCLAVAGE

Nom de l'enquêteur :

Durée de son séjour dans la région :

Occupations principales :

Parle-t-il couramment la langue de la région ?

Nom de la peuplade sur laquelle l'enquête a porté :

Nom de la chefferie et du territoire de l'enquête :

Croquis de la région.

Renseignements généraux sur la population étudiée :

Densité de la population et forme des agglomérations;

Activités économiques : industries diverses, commerce, transport;

Ressources du pays.

Nombre approximatif des individus interrogés :

I. — Noms donnés aux esclaves.

1\. — Par quel nom désigne-t-on les esclaves :
Hommes : Femmes : Enfants :

2\. — Y a-t-il un nom spécial pour les esclaves étrangers capturés ?

3\. — Y a-t-il un nom spécial pour les esclaves qui ont perdu leur liberté dans leur propre milieu ?

4\. — Y a-t-il un nom spécial pour les enfants de deux esclaves ?

Pour les enfants d'une femme esclave avec un homme libre ?

Pour les enfants d'un homme esclave avec une femme libre ?

II. — Sources de l'esclavage.

5\. — Existe-t-il des esclaves, anciens prisonniers de guerre intertribale ?

Quel était anciennement le sort des prisonniers de guerre :

Les tuait-on ? Les mangeait-on ? Les échangeait-on contre des propres concitoyens devenus esclaves chez des étrangers ? Les réduisait-on en esclavage ? Distinguez hommes, femmes, enfants.

6\. — Existe-t-il des enfants de ces anciens prisonniers de guerre ? Quel est leur statut ?

7\. — Comment, anciennement, se partageait-on les esclaves prisonniers de guerre ?

8\. — Réduisait-on en esclavage les prisonniers de guerre interclanique ? Même question qu'aux numéros 5, 6 et 7.

9\. — En cas d'offense (vol, meurtre, coups et blessures, etc.) subie par un membre du clan de la part d'un autre clan, prend-on des esclaves ?

10. — Achète-t-on des esclaves dans d'autres tribus, clans, villages ? Quel est le prix de ces esclaves : hommes, femmes, enfants ?

11. — Y a-t-il des esclaves pour dettes ? Lorsqu'un créancier saisit son débiteur comme gage, celui-ci redevient-il libre dès que la dette est payée, ou bien est-il réduit à l'esclavage, sans limites ? Le créancier peut-il le revendre ? Le débiteur peut-il livrer une autre personne (membre de la famille, femme, homme, enfant, orphelin) comme otage ? Quels sont les droits du créancier sur ces otages ?

Ces opérations exigent-elles l'intervention du chef ou d'une juridiction indigène ?

12. — Le créancier peut-il saisir son débiteur et le revendre pour se payer ? Avec ou sans intervention du chef ? La famille du débiteur peut-elle libérer celui-ci par le paiement de la dette ?

13. — Y a-t-il des esclaves pour crime, adultère, meurtre, vol, coups et blessures ? Avec ou sans intervention du chef ? Distinguez adultère avec une femme de chef, meurtre d'un homme de clan du chef, etc. Ces esclaves sont-ils esclaves du chef ou de l'homme lésé ?

14. — Peut-on devenir esclave par mariage ? Un homme libre en épousant une femme esclave ou une femme libre en épousant un homme esclave ?

15. — Offre-t-on des esclaves en cadeau, en paiement de certaines dots ?

16. — Y a-t-il des esclaves par héritage ? Quand un homme meurt, tous ses esclaves passent-ils à l'héritier ou quelques-uns redeviennent-ils libres ? Ces esclaves sont-ils désignés du même nom que les esclaves par naissance ?

17. — Y a-t-il des hommes qui se vendent ou s'offrent comme esclaves à un autre ? Par exemple, des orphelins, des gens sans ressources ?

18. — Y a-t-il des esclaves par naissance ?

Qui touche la dot des filles d'esclaves ? Dans quelle mesure les enfants d'esclaves sont-ils intégrés dans le clan ? Participent-ils aux cérémonies relatives aux ancêtres du clan ?

III. — Traitement de l'esclavage.

19. — Les esclaves sont-ils bien ou mal traités ? Y a-t-il des différences suivant les causes qui ont provoqué l'esclavage ?

20. — L'esclave se distingue-t-il de l'homme libre par son vêtement, sa parure, son tatouage, sa nourriture, sa façon de vivre ?

21. — Quand l'esclave est traité comme un membre de la famille, qu'est-ce que cela implique ?

22. — L'esclave peut-il se marier ? Qui lui procure l'argent pour payer la dot ? Peut-il épouser des femmes libres ? A qui appartiennent les enfants ?

23. — L'esclave peut-il posséder certains objets ? A-t-il droit à une partie des récoltes ? Ses enfants héritent-ils de lui ? Peut-il se racheter avec l'argent produit par son travail ?

24. — L'esclave peut-il faire des contrats ?

25. — Si l'esclave a commis un tort envers quelqu'un ou un crime (adultère, meurtre, vol, etc.), le maître est-il responsable ?

26. — Le maître peut-il punir un esclave arbitrairement sans le consentement du chef, sans intervention du chef ? Peut-il le vendre, le tuer ?

27. — Qu'arrive-t-il si un maître a tué son esclave ? Doit-il avertir le chef, payer une amende ou faire un cadeau au chef ?

28. — Si l'esclave est mécontent de son maître, peut-il offrir ses services à un autre maître qui aura le droit de l'acheter ? Quelles sont éventuellement les formalités requises ou d'usage ?

29. — Si l'esclave mécontent s'est enfui, le maître le punit-il ou le revend-il ?

30. — L'esclave peut-il participer à la vie publique ? Peut-il témoigner devant la juridiction indigène ?

31. — Les esclaves sont-ils méprisés par le public ? En cas de décès sont-ils enterrés comme les autres ?

32. — L'opinion publique réagit-elle contre des mauvais traitements infligés aux esclaves, contre la vente d'esclaves ?

33. — Quels sont les travaux imposés aux esclaves ? Sont-ce des travaux peu considérés ?

34. — Y a-t-il des travaux réservés aux esclaves, aux hommes libres ?

35. — Les esclaves sont-ils surchargés de travaux ? Faut-il l'intervention de la force (laquelle ?) pour les faire travailler ?

36. — Les esclaves logent-ils dans des huttes séparées ou réunis dans un hangar ?

37. — Ont-ils accès au hangar qui sert pendant le jour aux divertissements et aux délibérations des hommes libres?

38. — Peuvent-ils participer aux diverses danses ?

39. — Les esclaves sont-ils contents de leur sort ?

40. — Y a-t-il beaucoup d'exemples de fuites d'esclaves, de suicides d'esclaves ?

IV. — **Comment cesse-t-on d'être esclave ?**

41. — Certains esclaves peuvent-ils se racheter ?

42. — Certains esclaves peuvent-ils être rachetés par leur famille ?

43. — Arrive-t-il que des maîtres émancipent leurs esclaves ? Pour quelles raisons ?

44. — Arrive-t-il qu'un maître promette à certains esclaves qu'après sa mort ils seront libres ?

45. — Arrive-t-il que certains esclaves soient adoptés par leur maître ? Pour quelles raisons ? Par quelles cérémonies ? Quelles conséquences ?

46. — L'affranchissement d'esclaves est-il rare ou fréquent ?

V. — **Importance de l'esclavage.**

47. — Les esclaves sont-ils nombreux ? Quelle est leur proportion par rapport aux hommes libres ?

48. — Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur la vie familiale, sociale et morale ?

49. — Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur la polygamie ?

50. — Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur la vie politique ?

51. — Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur l'économie ?

52. — L'esclavage est-il en progrès ou en régression ?

53. — Le contact de l'Européen a-t-il fait comprendre aux indigènes que l'esclavage doit disparaître ?

De la nécessité d'une documentation scientifique ou statistique, préalable à toute mesure intéressant les indigènes.

(*Note de M. A. ENGELS.*)

Tout en concédant qu'il puisse exister des esclaves dans certaines parties du Congo belge où un type particulier de civilisation aurait pu naître et rester ignoré de lui, M. le Colonel Bertrand, s'appuyant sur la vaste et très complète connaissance qu'il possède des conceptions et des croyances des populations bantoues, estime que leur génie social est incompatible avec l'existence d'une catégorie de gens vivant dans la condition d'esclave. Et il conclut que l'esclave, selon la conception aristotélienne, n'existe pas au Congo belge, que nous avons confondu des cas de *diminutio caputis* avec l'esclavage franc tel que Larousse le définit.

Je pense, avec M. le Colonel Bertrand, que l'esclavage n'est pas une institution sociale bantoue; qu'il n'y existe ni caste d'esclave, ni esclaves-nés qui alimenteraient cette caste. Je le pense pour les excellentes raisons qu'il donne; je le pense aussi pour la raison que l'esclavage est un fait d'ordre économique qui dérive de la nécessité dans laquelle l'homme est placé de travailler pour vivre.

Dans ce centre africain, qui, de loin, n'est pas l'habitat de peuples bâtisseurs et où la satisfaction des besoins alimentaires essentiels ne requiert guère de travail, on conçoit que l'esclavage en tant qu'institution sociale ne soit pas né spontanément.

Mais les populations du centre africain, qui, il y a très longtemps sans doute, immolaient les captifs ou les échangeaient plutôt que de les asservir et d'utiliser leurs services, ont certainement modifié leur attitude sous l'influence d'actions extérieures, telle la traite, qui est venue

leur demander de la main-d'œuvre. La possibilité d'utiliser le captif lui a conservé la vie; c'est un progrès à inscrire à l'actif de la traite.

La traite enrayée, supprimée, une des raisons de l'assujettissement de l'homme à l'homme disparaissait; l'esclavage allait-il disparaître? Non, car de tout temps il paraît avoir existé en tant qu'institution domestique. C'est la famille et non la société qu'il faut étudier pour le déceler.

La crainte irraisonnée de l'étranger n'est pas particulière aux Bantous; les hommes des sociétés antiques l'ont connue, nous la trouvons dans les vieilles conceptions helléniques et romaines.

« Pour que l'étranger fût compté pour quelque chose aux yeux de la loi, nous dit Fustel de Coulanges, pour qu'il pût faire le commerce, contracter, jouir en sûreté de son bien, pour que la justice de la cité pût le défendre efficacement, il fallait qu'il se fît le client d'un citoyen. Rome et Athènes voulaient que tout étranger adoptât un patron. »

Ces sociétés, cependant, dans la nécessité de résoudre des problèmes économiques, connurent l'esclavage. Mais il faut bien admettre aussi que dans la suite des temps et parmi la diversité des peuples, les mœurs et les besoins des maîtres ont donné à l'esclavage des formes bien variées.

Parlant d'esclavage africain, c'est dans l'esclavage antique que je cherche ce que renferme l'expression. Esclaves, les malheureux qui peinent dans les ergastules, sur les grands chantiers, sur les galères; mais esclaves aussi ceux qui composent la domesticité, qui partagent les ablutions d'eau lustrale auprès du foyer domestique, qui accomplissent l'acte religieux au nom du maître. La condition est la même, le traitement seul diffère.

Pourquoi se refuser d'assimiler à la dernière catégorie l'esclave domestique de la famille bantoue?

Je ne vois aucun avantage à proscrire du vocabulaire

colonial le terme esclave. Ce qui est indispensable, c'est que le colonial en connaisse le contenu; qu'il soit averti, par un enseignement approprié, que l'antiquité, comme les temps d'ailleurs, ont réservé à l'esclave des traitements bien divers.

En résumé, je pense, comme le Colonel Bertrand, que bien des méprises se produisent et qu'erronément des délinquants qu'on veut écarter, de pauvres diables isolés, des épouses n'ayant ni attraits, ni qualités ménagères et sans famille, sont catalogués un peu sommairement parmi les esclaves. Mais je pense aussi que nombre de personnes attestant devant nous d'une parenté que personne ne songe à contester ne sont que des esclaves. Carlyle, qui enviait pour l'ouvrier du *workhouse* anglais le sort du cerf saxon, grassement nourri, nous avertit en quelque sorte que le terme « esclave » n'est pas toujours synonyme de misérable, que pour des faibles, des primitifs, la sécurité, la satisfaction des besoins les plus grossiers de la vie s'achètent sans hésitation au prix de la liberté de disposition de soi-même.

C'est évidemment une grave lacune de ne pas avoir introduit dans les textes de notre législation coloniale une réglementation de la contrainte par corps pour raison de dettes.

En l'ignorant nous avons paru en condamner les plus bénignes applications.

L'assujettissement, la mise en esclavage du débiteur défaillant primitif et de ses ayants cause, existe dans les coutumes de nombreuses peuplades. En 1891, les Français supprimaient dans toutes les Colonies la contrainte par corps; en 1898, devant le désordre dans les relations que cette suppression avait causé, ils se trouvaient forcés de la rétablir. Aujourd'hui encore sans doute, pendant de longues années en tout cas, la contrainte s'est appliquée sous le manteau, alimentant ainsi une source de l'esclavage. Un texte réglementant la contrainte eût permis de

sanctionner les défaillances et de maintenir le respect des engagements tout en réduisant le nombre des esclaves.

M. Sohier anticipe et postule la réalisation d'un vœu formulé depuis plus de vingt ans en distinguant entre le contraint par corps de droit indigène et l'esclave. On est ceci dès qu'on est cela. La mise en esclavage par application de la contrainte pour dettes n'a jamais été une pratique bien courante. Il faut considérer, en effet, que les débiteurs insolvables ont souvent plusieurs créanciers. Or, chacun de ceux-ci devait être désintéressé par celui d'entre eux qui exécutait la contrainte.

Dans les sociétés bantoues existe-t-il des gens qui pourraient être assimilés aux clients de l'antiquité?

Peut-être bien, tout comme pour l'esclave, à condition de ne pas exiger une similitude trop grande.

La clientèle est une institution de droit domestique dont l'origine est extrêmement lointaine. La condition du client a varié et Fustel de Coulanges nous prévient qu'il ne faut pas juger de la clientèle des temps antiques d'après les clients que nous voyons au temps d'Horace. Le client ou l'affranchi antique est un esclave que le maître a fait sortir de la basse servitude. Qu'il existe dans les sociétés bantoues des affranchis, des clients ou des gens dont la condition se rapproche des affranchis et clients antiques, c'est extrêmement vraisemblable, mais cela n'implique-t-il pas qu'il y a — ou qu'il y a eu — des esclaves? Semblable conclusion découle de l'existence des fils d'esclaves, des « dinda », dont parle de Calonne, des « bwana wané » que nous connaissons à l'Équateur.

M. le Colonel Bertrand a bien voulu me citer dans son travail, à propos d'une étude déjà ancienne et dans laquelle bien des choses seraient à mettre au point. Ce que j'écrivais sur l'esclave chez les Wangata, alors que j'étais imprégné de mon sujet et que je bénéficiais de la confiance de cette population, reste à mes yeux absolument conforme à la réalité.

Je m'excuse de me citer; je le fais textuellement, malgré le désir que j'ai de développer pour étayer plus fortement :

Quant aux esclaves, ils ne constituent pas une classe dans l'etuka, ils font partie de la famille de celui qui les possède, ils en sont la propriété. On n'est pas esclave tout court, on est l'esclave de quelqu'un, comme on est le débiteur de quelqu'un. Parmi les esclaves il n'y a point de catégories; que des dettes aient déterminé la mise en esclavage ou que celle-ci résulte d'une circonstance de guerre, le régime est le même.

La situation de l'esclave n'amoindrit pas son importance; ce qui le déconsidère, ce sont les circonstances qui ont déterminé son assujettissement : dettes ou faiblesse dans les combats.

Les droits du maître sur son esclave sont absolus; en théorie, rien ne les limite. Le maître peut le vendre ou le mettre à mort selon son bon plaisir; il peut aussi le libérer. Mais ce serait une erreur que de supposer que ces droits illimités déterminent ou favorisent des massacres. Si la colère ou le désir de vengeance pouvaient porter un Wangata à sacrifier des esclaves, son intérêt mettrait bien vite un frein salutaire à son emportement; un esclave c'est un capital et un capital qui rapporte gros. L'esclave de naissance n'existe pas. L'enfant né de parents en esclavage sort de leur condition, il n'est pas esclave, car il ne doit rien; il n'est pas libre non plus, car, au lieu d'appartenir à son père, il appartient au maître de celui-ci; toutefois, à la mort de ses parents il recouvre toute sa liberté.

Disons tout de suite que, dans la généralité des cas, il n'a pas à attendre cet événement pour acquérir sa liberté. Dès qu'il atteint l'âge de se marier, le maître, celui qu'il appelle son père et qui le traite sur le même pied que ses enfants, lui achète une femme; il l'engage à s'installer auprès de lui, il lui cède un terrain qu'il pourra cultiver; si la femme qu'il épouse n'est pas une esclave, le ménage devient libre et, en tous cas, la naissance d'un enfant le libère complètement. Chez les Wangata, l'esclavage est une sorte d'incapacité qui frappe un individu; le maître se substitue à lui dans tous ses droits, mais il assume aussi tous les devoirs qui incombaient à celui-ci à l'égard d'autre individus.

Le sort de l'esclave est relativement doux. Nombreux sont ceux qui ne cherchent pas à se racheter. On a vu des esclaves

libérés qui continuaient à résider auprès de l'ancien maître, qui épousaient une de ses filles ou une de ses sœurs et dont la famille se fondait dans celle du maître.

Enfin, il faut reconnaître qu'on a beaucoup exagéré la fréquence, l'importance et surtout la cruauté des massacres d'esclaves à l'occasion des funérailles du maître.

Nous tenions à élucider cette question; à cet effet, nous prîmes de nombreuses informations.

Voici la version la plus probante que nous en avons extraite : Lorsqu'un homme important, possédant des esclaves, vient à mourir de maladie, ses frères, ses parents attribuent parfois son décès aux maléfices (Monganga') de ses esclaves, ou de l'un d'eux en particulier. Parfois aussi le maître, avant de mourir, prévient ses héritiers que sa maladie est connue et que ses esclaves ne l'ont pas déterminée. Si le maître n'a pas pris cette précaution, ou s'il attribue sa maladie à l'œuvre mystérieuse de ses esclaves, ceux-ci, ou l'un d'entre eux, sont condamnés. Ils sont amenés au bord de la tombe creusée pour le maître et agenouillés; alors un frère du mort, au milieu des chants de l'assistance, décapite les victimes, qui tombent dans la fosse : le maître défunt est étendu au-dessus d'eux et enseveli.

Depuis l'occupation du blanc ces pratiques ont disparu. Il subsiste cependant un dernier sacrifice humain, sacrifice librement consenti et que l'influence européenne aura plus de peine à faire cesser : Lorsqu'un Wangata nourrit une affection très vive pour une de ses esclaves, il arrive qu'il lui propose de mourir en même temps que lui. L'esclave accepte presque toujours ce sort. Dès son acceptation, le maître la dispense de tous travaux, il la vêt des plus belles étoffes, lui fait de nombreux cadeaux, etc. Elle ne prend plus qu'une nourriture de choix : chèvres, poules, canards, antilopes, poissons constituent la base de son alimentation. Elle ne quitte point le maître; de jour et de nuit elle lui tient compagnie : « Cette femme devient très belle », dit le Wangata.

A la mort du maître, elle le pleure jusqu'au jour des funérailles; à l'aube, elle abandonne le corps de son maître et époux, elle rentre chez elle et se pend. La famille du défunt attend que l'acte soit consommé, puis elle pénètre chez la femme, coupe la liane homicide et procède aux funérailles des époux; les corps sont couchés côte à côte dans une fosse unique. Les esclaves habitent des maisons qui ne se distinguent en rien des autres

habitations; avec les autres membres de la famille, ils participent aux travaux, aux repas, aux « n'teke » et aussi à la guerre.

Etre bon, humain, compatissant envers ses esclaves est un titre de gloire pour le Wangata; il s'ingénie à trouver les moyens de leur marquer son affection; il donnera son nom à l'un d'eux ou bien le nom d'un frère défunt qu'il affectionnait particulièrement; il mariera ses esclaves, il leur offrira la liberté à condition de continuer à résider auprès de lui, etc. Sans s'en douter, le Wangata a fait tout ce qu'il pouvait faire pour assurer la perpétuation de l'esclavage domestique, de cet esclavage que Carlyle préfère à la liberté, lorsque celle-ci comporte la liberté de mourir d'inanition.

Nonobstant l'avis de M. le Colonel Bertrand, j'estime que notre connaissance du régime de l'esclavage dépasse le niveau d'une croyance irraisonnée, qu'elle se base sur un ensemble de faits indiscutables. Les premiers résidents nous parlent des marchés d'esclaves. Nous connaissons la coutume très répandue de l'inhumation des chefs décédés avec des esclaves qu'on jetait dans la fosse après leur avoir brisé bras et jambes. Nous savons que la traite a sévi intensément, que le trafic des esclaves florissait.

Il est difficile, dans ces conditions, de se rallier à l'opinion de M. Bertrand que c'est nous qui avons introduit au Congo la notion de l'esclavage; ce qui est vrai, c'est que l'esclavage bantou relève plutôt du droit domestique, familial, que du droit social.

Séance du 20 mars 1933.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. *Speyer*, directeur.

Sont présents : M. Bertrand, le R. P. Charles, MM. De Jonghe, Dupriez, Gohr, Louwers, Rolin, membres titulaires; MM. Heyse, Marzorati et Ryckmans, membres associés.

Excusés : le R. P. Lotar, M. Wauters.

Présentation d'ouvrages.

Est déposée sur le bureau la *Bibliographie ethnographique du Congo pour 1931*. Remercîments d'usage.

Concours triennal de littérature coloniale.

La Section est saisie d'une demande d'admission au concours d'un livre déposé au Secrétariat général deux mois après la date fixée. Elle décide que la date, qui a été fixée dans les avis publiés par le *Moniteur belge* et qui est le 31 décembre 1932, doit être respectée. Aucun ouvrage déposé au Secrétariat général de l'Institut postérieurement à cette date ne peut concourir pour le Prix de littérature coloniale 1929-1932.

Communication de M. H. Rolin.

M. H. Rolin fait rapport sur le livre de R. Maunier : *Sociologie coloniale : introduction à l'étude du contact des races.*

La sociologie coloniale est autre chose que l'étude des sociétés indigènes. C'est l'étude détaillée de l'influence des colonisateurs sur les colonisés et réciproquement, dans chaque colonie, dans chaque région, à travers le temps. (Voir p. 98.)

Communication de M. Th. Heyse.

M. Heyse démontre que l'article 44 du décret du 1er août 1921 sur la culture, l'achat et le commerce du coton implique une délégation insolite du pouvoir législatif, car il autorise le pouvoir exécutif à modifier les prescriptions impératives du décret dont l'observation peut être essentielle à la bonne application du système instauré.

M. Heyse admet que le législateur puisse charger le pouvoir exécutif d'arrêter pour un temps déterminé toute une série de dispositions organiques. Mais on admettra difficilement que le pouvoir législatif autorise l'exécutif à abolir les dispositions impératives qu'il a édictées et qu'il habilite le pouvoir exécutif à substituer des règles d'application générale nouvelles à celles imposées par le décret lui-même. (Voir p. 104.)

Un débat se produit sur cette question; MM. *Dupriez*, *Gohr*, *Louwers*, le *Président* y prennent part. On est d'accord pour considérer comme inadmissible toute délégation qui permettrait non seulement de compléter la législation, mais de l'abroger et de la modifier.

Questions pour le Concours annuel de 1934.

Un certain nombre de questions sont présentées. La Section prie les membres de formuler leurs questions et de les envoyer au Secrétariat général. Celui-ci les distribuera en temps opportun pour faciliter la délibération qui aura lieu à la prochaine séance.

Celle-ci est fixée au jeudi 27 avril prochain.

La séance est levée à 18 h. 30.

M. H. Rolin. — « Sociologie coloniale : introduction à l'étude du contact des races », par R. Maunier.

C'est certainement l'une des fonctions de cet Institut de promouvoir les études, non seulement en suivant les voies depuis longtemps tracées, mais dès qu'une direction nouvelle paraît susceptible d'être suivie, d'y porter son attention et de signaler l'intérêt des recherches à faire en partant de points de vue jusqu'ici négligés.

L'intérêt capital de l'ouvrage que je crois devoir vous signaler est précisément de faire entrevoir la possibilité de telles recherches, orientées vers certains aspects, restés un peu dans l'ombre, de « choses coloniales ».

M. René Maunier, professeur à l'Université de Paris et membre de l'Académie des sciences coloniales, nous apprend, dans l'avant-propos de son livre, qu'il a vécu longtemps en pays oriental et n'est pas un « colonial de cabinet, ni un juriste d'écritoire ». Il déclare qu'il n'a cure des « pédans clabaudeurs », « fureteurs des labeurs entrepris par d'autres », qu'a su moquer un vieux conteur.

M. Maunier est l'auteur de plusieurs ouvrages, parmi lesquels on remarque des travaux de sociologie (*Introduction à la Sociologie* et *Essais sur les Groupements sociaux*, Alcan, 1929), plusieurs volumes sur l'Afrique du Nord. Il dirige une collection d'Études de sociologie et d'ethnologie juridiques (plusieurs volumes parus). Bref, notre auteur est à la fois un colonial et un sociologue.

Sa dernière publication — celle dont je voudrais faire ressortir l'intérêt — est intitulée *Sociologie coloniale : introduction à l'étude du contact des races*. Elle a paru en 1932. « Elle est, nous dit-il, issue d'un cours : « un itinéraire ou un panorama ». On y dépeint, vue de très haut ou de très loin, une contrée mal explorée, surtout chez nous, et qui touche aux confins de la sociologie. »

Pour en donner une idée, il faut réfléchir au sens de ces deux expressions : *Politique coloniale* et *Sociologie coloniale*. Elles sont toutes deux anciennes. Mais la seconde — celle qui sert de titre au livre de Maunier — n'est pas la plus ancienne des deux. Pendant longtemps, on n'a parlé que de politique coloniale ou de colonisation et de politique coloniale. Ces expressions servent encore d'étiquette dans les programmes, pour désigner certains cours universitaires. Il serait intéressant de rechercher à partir de quel moment on a commencé à parler de *Sociologie coloniale*. On pourrait, en notant le nombre de publications ainsi intitulées, mesurer en quelque sorte, d'année en année, les progrès de l'orientation nouvelle qui s'est dessinée dans les études relatives à des sujets coloniaux.

On constaterait, pensons-nous, que l'expression « sociologie coloniale », quand elle a commencé à se répandre, a été employée d'abord pour désigner surtout l'étude scientifique des sociétés indigènes. La préoccupation nouvelle, qui se manifestait ainsi, marquait une salutaire réaction contre la tendance à considérer tous les hommes — ceux des métropoles et des colonies — comme semblables, quels que fussent leur race, leur passé, etc. C'est, si nous ne nous trompons, l'idée dominante des auteurs des mémoires présentés au Congrès de sociologie coloniale, réuni à Paris, il y a trente ans.

Le sens dans lequel l'expression de sociologie coloniale est employée par Maunier s'écarte assez bien de cette acception première.

La différence apparaîtra clairement, si l'on pénètre les notions de *Politique* et de *Sociologie*.

Qui parle de « politique », en quelque domaine que ce soit, suppose une intelligence humaine : celle-ci conçoit un but à atteindre, un plan pour y parvenir. La volonté s'attache ensuite à certains moyens de réalisation. Quand il s'agit d'une politique coloniale, c'est un État qui prétend, par voie législative ou administrative, exercer une

certaine action profitable — en théorie du moins — aux populations de la colonie et de la métropole. Les gouvernements, coloniaux et autres, aiment parler de leur plan. Ils ont, ou du moins font naître, l'illusion qu'ils voient clair dans l'avenir, prévoient celui-ci et agissent en conséquence. Ce qui est à la base de toute politique coloniale, c'est une certaine confiance dans l'efficacité des lois et des décisions administratives. La « matière coloniale » est considérée comme une argile plus ou moins plastique. Il n'est guère de ministre qui ne se croie l'artiste souverain, chargé de modeler cette pâte, d'imprimer à la colonie la forme qu'elle recevra plus ou moins passivement. Les sources de cette croyance sont assez nombreuses. D'abord, elle flatte ceux qui en sont imbus... L'homme aime penser qu'il dirige le cours des choses. Ensuite, la volonté qu'on a de les diriger est aisée à exprimer. Elle fait partie de « ce qui se voit ». Paul Leroy-Beaulieu, dans la *Colonisation chez les Peuples modernes*, suppose encore qu'un État se pose d'abord la question : « Vais-je m'adonner à la colonisation, ou non? Puis, quelle sorte de colonisation vais-je choisir — d'exploitation ou de peuplement? » On suppose naïvement que l'esprit des collectivités procède comme un individu. On ne tient guère de compte que de ce qui est facile à apercevoir et à exprimer, de ce qui est *conscient*, *voulu*, de ce qui *dépend de l'homme*. Il y a, dans cette attitude, assez bien d'orgueil. L'esprit « révolutionnaire » du XIX^{e} siècle, la croyance dans la toute-puissance du législateur ne sont pas non plus étrangers à cette tendance. Ils conduisent à subordonner la colonisation à une conception mécaniste, à y voir un mécanisme dont le gouvernement tiendrait tous les leviers de commande.

Il n'est pas étonnant que cette conception « politique » — qui avait pour elle, naturellement, tous les « politiciens » — ait, pendant longtemps, régné à peu près seule.

Le point de vue sociologique est moins accessible. Pour

s'y élever, il faut plus d'étude, plus de réflexion, en un mot, plus d'effort intellectuel. La pensée sociologique a peu de valeur oratoire. Il faut porter son attention sur des faits nombreux, peu apparents et ne frappant guère l'attention à première vue. Considérés isolément, ils semblent n'être rien. Ensemble, par leur répétition, par leur enchaînement, ils exercent une puissance presque incalculable. Ce sont des forces cachées, dont l'action constante, silencieuse, secrète, finit par produire des résultats dépassant tout ce que l'homme politique peut vouloir et tout ce qu'il prétend réaliser.

Le livre de Maunier permet de préciser quelque peu cette vue toute générale. Il énumère et classe ces faits directeurs, supérieurs aux plans dérisoires des gouvernements, aux volontés éphémères des hommes.

Il y a d'abord les réactions spontanées qui se produisent dès le premier « contact des races ».

Tantôt, c'est la pénétration pacifique de trafiquants, tantôt c'est la lutte ouverte, violente, suivie de soumission.

En raison de l'impression que fait sur le colonisateur la population indigène, par sa barbarie ou par sa civilisation, le colonisateur adopte une attitude générale dictée par des sentiments complexes et variés, où il entre du mépris, ou de l'estime, voire de l'admiration.

Mais ce n'est là que la première phase du contact.

Dès que celui-ci se prolonge, se développent des phénomènes sociaux « de grand style ».

D'abord, un métissage plus ou moins prononcé...

Ensuite, un phénomène *d'imitation croisée* : de haut en bas et de bas en haut.

L'indigène imite l'Européen. Il adopte, consciemment ou inconsciemment, des usages européens : vêtements, ustensiles et machines, langage, idées et sentiments. Bien entendu, cette adoption peut être voulue, provoquée. comme dans la propagande des missionnaires, qui est, sociologiquement, un fait de grande importance.

D'autre part, l'Européen imite l'indigène. Il adopte, lui aussi, certains traits des mœurs locales. Parfois, c'est une véritable dégradation : il devient violent comme le barbare avec lequel il entre en lutte.

Peut-être, direz-vous, tout cela est connu.

Oui, en ce sens qu'on en a *quelque idée*. Ces connaissances en sont encore au stade primaire de la connaissance familière, vulgaire. Les coloniaux d'expérience savent tout cela, ou beaucoup de ces choses. Mais ce qui manque, c'est l'accumulation systématique des observations, la précision, le tri, la mesure de l'influence; bref, tout ce qui distingue la science proprement dite.

On se rend compte de ce que la sociologie coloniale, ainsi entendue, est autre chose que l'étude des sociétés indigènes. C'est un ensemble bien plus vaste. C'est l'étude détaillée de l'influence des blancs sur les indigènes et réciproquement, dans chaque colonie, dans chaque région, à travers le temps.

Il faut bien dire qu'il reste énormément à faire dans cet ordre d'idées.

Ce qui forme l'intérêt puissant du livre de Maunier, c'est qu'il ouvre des perspectives, c'est qu'il fait concevoir la possibilité de recherches à peine ébauchées, dans un domaine qui excède les limites de la « politique coloniale ».

Nous n'avons pas d'étude scientifique sur le métissage au Congo belge.

De même sur toutes les formes de l'imitation. On peut recueillir des bribes dans la littérature coloniale, dans les rapports officiels, dans les conversations. L'ensemble ne peut former la matière que de conjectures.

Les vues sociologiques de Maunier sont susceptibles d'être étendues à l'étude des faits sociologiques directeurs qui, de la métropole, dictent en quelque sorte aux gouvernants la politique qu'ils suivent et qu'ils n'inventent pas.

Par exemple, toute la politique coloniale de la Belgique

au Congo se développe sous l'empire de facteurs métropolitains, qui lui impriment son caractère : elle est à la fois *commerciale* et *catholique*.

Il serait à souhaiter que des travaux véritablement scientifiques fussent entrepris sur les sujets que nous venons d'indiquer.

Une objection reste à examiner : On pourrait se demander si la croyance des hommes politiques dans la puissance des lois, etc., n'est pas salutaire, même si elle est exagérée et repose en partie sur des illusions. La sociologie coloniale n'est-elle pas de nature à engendrer un certain déterminisme, allant jusqu'au fatalisme?

Par exemple, si l'on pense que l'exploitation des indigènes est une conséquence sociologiquement inéluctable de leur faiblesse et de notre force, ne renoncera-t-on pas à protester, à réclamer des mesures protectrices?

Je ne le crois pas.

Premièrement, parce que les protestations elles-mêmes naissent d'un état d'esprit, de facteurs sociaux : indépendance pécuniaire, développement intellectuel et moral, intérêt aussi.

Secondement, je ne suis pas très frappé des avantages qui peuvent être attachés à l'ignorance des faits. S'il est vrai que des facteurs sociologiques modifient peu à peu les sociétés indigènes (par exemple, effritement du pouvoir des chefs, effritement des coutumes, etc.), il faut mieux savoir que c'est ainsi. L'action d'un gouvernement sera mieux calculée — et aussi l'action de ses adversaires — si les possibilités sont exactement mesurées.

En définitive, la politique coloniale, en tant qu'elle est une science, apparaît comme une science subordonnée en grande partie, sinon totalement, à la sociologie coloniale.

Il en résulte cette conséquence que, pour suivre une bonne méthode, il faut commencer par des études approfondies de sociologie.

M. T. Heyse. — Un cas bizarre de délégation du Pouvoir législatif.

Je vise, dans la présente note, le texte de l'article 44 du décret du 1[er] août 1921 sur la culture, l'achat et le commerce du coton, libellé comme suit (1) :

Le Gouverneur général peut apporter aux dispositions qui précèdent, les modifications ou dérogations imposées par les nécessités locales ou les circonstances économiques. Il rend compte, sans retard, au Ministre, des mesures prises en vertu du présent article.

A mon avis, ce texte implique une délégation insolite du pouvoir législatif, car il autorise le pouvoir exécutif à modifier les prescriptions impératives du décret dont l'observation peut être essentielle à la bonne application du système instauré.

Dans les pays constitutionnels, la fonction législative est d'importance primordiale et la délégation de celle-ci à d'autres organes ou pouvoirs ne pourrait être admise sans compromettre l'exercice de la souveraineté nationale elle-même. Aussi la délégation du pouvoir législatif est-elle interdite, même en l'absence d'un texte formel qui prévoirait cette défense et cela en vertu des principes généraux du droit constitutionnel. (Art. 25 de la Constitution belge.)

Pour le Congo, l'article 22 de la Charte coloniale proclame expressément que la délégation du pouvoir législatif est interdite.

On m'objectera que la défense ne porte que sur une délégation générale de la puissance législative et qu'il est

(1) *B. O.*, 1921, p. 675.

admis que le législateur peut charger le pouvoir exécutif d'arrêter, pour un objet déterminé, toute une série de dispositions organiques. Ainsi nul ne contestera la légalité du décret du 15 juin 1921, qui autorise les Gouverneurs à prendre les mesures nécessaires pour asssurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs et se borne à régler les seuls points qui nécessitent une autorisation législative, tel le droit de libre accès aux entreprises des inspecteurs, telles les sanctions pénales à appliquer aux récalcitrants et la responsabilité civile des chefs d'entreprises.

Cette distinction entre délégation générale et mandat spécial est très bien exposée par M. Halewyck de Heusch dans le tome II de son *Commentaire de la Charte coloniale* (p. 306, n° 312) et le savant auteur en démontre la nécessité.

Mais nul n'admettra, je pense, que, par exemple, le décret du 15 juin 1921 précité autoriserait le Gouverneur général à prescrire des règles contraires aux dispositions impératives qu'édicte ou pourrait édicter le décret sur le contrat de travail en matière d'hygiène des travailleurs.

Il pourra les compléter, mais pas les abolir.

Or, que constate-t-on en parcourant le décret du 1er août 1921 sur la culture et le commerce du coton? On y relève des prescriptions d'ordre impératif, tel l'article 33 qui ordonne qu'une zone d'action d'une usine d'égrenage ne peut avoir, suivant la plus grande de ses dimensions, une longueur supérieure à 40 kilomètres et que ses limites seront fixées par le Gouverneur général. Il est bien entendu que le législateur n'a admis le droit du pouvoir exécutif de déterminer les limites que sous la réserve du respect de la longueur maximum de 40 kilomètres de la plus grande de ses dimensions, cela notamment en vue de sauvegarder le principe de la liberté du commerce.

Certes, le législateur colonial a incorporé dans le texte du décret l'article 44 dont nous discutons la portée, par voie d'amendement présenté par le Président du Conseil

colonial et qui voulait, selon ses expressions, « atténuer, *dans une certaine mesure*, la rigueur de ses dispositions et lui donner plus de souplesse » (1).

Comme on le voit, les mots « *dans une certaine mesure* » indiquaient qu'il ne pouvait être question d'une délégation générale de réglementer la matière. Toutefois, le texte de l'article 44 est général, ce qui fait que les dispositions légales actuelles sur la culture du coton ne seront plus que très imparfaitement connues du juriste, qui s'en tiendra au décret lui-même, celui-ci ayant subi des modifications profondes par voie d'ordonnances, créant des dispositions nouvelles d'application générale (2).

Je pense que l'article 44 n'a autorisé que des mesures exceptionnelles, s'appliquant à des cas déterminés ou à des régions déterminées et qu'il faut l'interpréter comme si certains textes impératifs étaient suivis des mots « sauf les exceptions établies par ordonnances ».

Mais peut-on soutenir qu'il habilite le pouvoir exécutif à substituer des règles d'application générale nouvelles à celles imposées par le décret lui-même et qui ne présenteraient, dès lors, plus le caractère exceptionnel et limité des dérogations spéciales?

Il aurait fallu, pour les mesures générales et qui n'avaient pas le caractère de dispositions complémentaires, agir par la voie de l'ordonnance législative, de durée temporaire si elle n'est pas approuvée par décret dans les six mois.

Je signale, pour terminer, que la question des délégations du pouvoir législatif a été soulevée récemment en Angleterre et aux Pays-Bas. On lira avec profit, à ce sujet, l'article publié dans la *Revue du Travail*, numéro de mars 1928, page 401 : « Pays-Bas. Des pouvoirs de

(1) *Conseil colonial : Compte rendu analytique*, 1921, p. 423.

(2) Voyez l'Ordonnance du 23 août 1928 (*B. A.*, 1928, p. 362), l'Ordonnance du 22 novembre 1930, qui remplace la première (*B. A.*, 1930, p. 563) et l'ordonnance du 7 avril 1931 (*B. A.*, 1931, p. 138).

l'inspection du travail dans l'application des lois de prestation ouvrière », ainsi que le compte rendu très fouillé par mon éminent ami M. le Directeur général Warnotte, du livre de *Lord Hewart* (*The new Despotism*); ce compte rendu a paru dans la *Revue de l'Institut de Sociologie*, numéro de janvier-mars **1932**, page **154**.

En Angleterre, un Comité a été spécialement chargé d'examiner les pouvoirs des ministres (*Committee on Minister's powers Report*, London, **1932**, **138** p.) et je dois reconnaître que les conclusions de cet organisme sont plutôt favorables aux délégations de pouvoirs qui permettent une législation plus expéditive et répondant mieux aux nécessités techniques.

Toutefois, le Comité propose que les pouvoirs délégués soient clairement définis et condamne la clause dite de « Henri VIII », qui donne à un ministre la faculté de modifier une loi votée par le Parlement [1].

(1) Voyez la *Revue internationale des Sciences administratives*. Bruxelles, 1930, p. 373; 1932, p. 496.

Section des Sciences naturelles et médicales.

Séance du 21 janvier 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30.

M. Buttgenbach, directeur sortant, remercie les membres de leur assiduité et de leur activité et invite M. Rodhain à prendre la présidence.

M. Rodhain remercie.

M. Schouteden, vice-directeur, prend place au bureau.

Sont présents : MM. Buttgenbach, Delhaye, De Wildeman, Droogmans, Dubois, Fourmarier, Gérard, Marchal, Robert, Rodhain, Schouteden, membres titulaires; MM. Delevoy, Leynen, Passau, Pynaert, Robyns, Trolli et Van den Branden, membres associés.

Excusés : MM. Bruynoghe et Shaler.

M. De Jonghe, secrétaire général, assiste à la séance.

Présentation d'ouvrages.

Sont déposés sur le bureau :

E. De Wildeman : *Contribution à l'étude de la Flore du Katanga*. Suppléments I à IV publiés par le Comité Spécial du Katanga.

A. Lacroix : *Notice historique sur les membres et correspondants de l'Académie des Sciences ayant travaillé dans les colonies françaises de la Guyane et des Antilles (XVII^e^-XIX^e^ siècle)*.

H. Schouteden : *La Faune ornithologique du Parc Albert* (secteur Sud).

G. Trolli : *Rapport sur l'Hygiène publique au Congo belge*, 1930 (manuscrit).

Rapport sur un mémoire du Dr Van Nitsen.

M. le *Président* lit le rapport qu'il a rédigé, d'accord avec le *Dr Trolli*, sur l'« Hygiène des travailleurs dans les camps industriels du Katanga », travail présenté par le Dr Van Nitsen. Les rapporteurs en proposent la publication dans la collection des *Mémoires* in-8°. (Voir p. 111.)

Les rapporteurs ont saisi cette occasion d'émettre un vœu :

Considérant les nombreuses difficultés d'ordre politique, moral et médical qu'a soulevées à maintes reprises le problème du recrutement de la main-d'œuvre indigène dans la Colonie;

Considérant la haute importance que l'hygiène des travailleurs présente pour la sauvegarde de la population indigène;

L'Institut Royal Colonial Belge émet le vœu que, lorsque dans la Colonie, les affaires se remettront à un rythme normal, le Gouvernement poursuive avec persévérance sa politique de réglementation sanitaire du travail.

M. le *Secrétaire général* se charge de soumettre ce vœu à l'approbation des deux autres sections de l'Institut.

Mission d'études du Profr Lathouwers.

M. *Marchal* expose que M. Lathouwers a pu, à Nioka, jeter les bases d'une sélection du froment orientée spécialement vers la production de variétés résistantes aux rouilles. (Voir p. 113.)

Les rapports présentés par M. Lathouwers comportent de longs développements techniques qui ne paraissent guère à leur place dans le *Bulletin*. M. Lathouwers a promis au rapporteur un exposé d'ensemble succinct qui pourra être inséré au *Bulletin*. (Voir p. 114.)

Communication de M. É. De Wildeman.

M. De Wildeman présente une étude préliminaire sur le Tshipanda, qu'il a faite en collaboration avec M. Staner.

Le tshipanda est un végétal toxique pour le bétail. Les feuilles vertes seraient plus toxiques que les feuilles vieilles. (Voir p. 137.)

Cet exposé est suivi d'un échange de vues sur la toxicité des plantes en général et sur les plantes urticantes en particulier. MM. le *Président*, *Leynen* et *De Wildeman* y prennent part.

Communication de M. H. Schouteden.

M. *Schouteden* résume les points les plus intéressants de son étude sur la faune ornithologique de la partie Sud du Parc national Albert. (Voir p. 149.)

XVIe Congrès international de Géologie.

La section décide de se faire représenter par MM. *Buttgenbach*, *Fourmarier* et *Shaler* au XVIe Congrès international de Géologie, qui se tiendra à Washington au mois de juin prochain.

Comité secret.

Les membres titulaires se constituent en Comité secret et désignent M. *Polinard* comme candidat à présenter au Ministre des Colonies pour la place vacante de membre associé.

La séance est levée à 15 h. 45.

Rapport sur un Mémoire de M. le Dr Van Nitsen intitulé : « L'Hygiène des travailleurs noirs dans les camps industriels du Katanga ».

La crise économique mondiale qui atteint la Colonie a fait momentanément passer au second plan la question de la main-d'œuvre indigène. Cette question est pourtant loin d'être résolue et reprendra toute son acuité aussitôt que les affaires se remettront à un rythme plus normal.

La plupart des pays chauds ont une population peu dense. Cette pénurie de main-d'œuvre locale, qui se fait âprement sentir au Katanga, oblige les grand organismes à introduire sur leurs chantiers des indigènes recrutés au loin, non acclimatés, séparés de leur milieu familial, peu entraînés au travail industriel et placés ainsi physiquement et moralement dans une situation où leur résistance organique se trouve diminuée vis-à-vis des agents pathogènes.

Dans son mémoire, l'auteur expose quelles sont, à côté des obligations légales auxquelles un chef d'entreprises est tenu de se conformer, les meilleures méthodes de protection sanitaire pour sauvegarder le bien-être et la santé des travailleurs, que souvent il n'est parvenu à se procurer qu'au prix de grands sacrifices et d'énormes difficultés.

Il passe ainsi en revue les différents stades par lesquels passe nécessairement l'indigène avant de faire un travailleur complet et développe successivement :

1° Le recrutement, l'acheminement et la préparation médicale;

2° L'hygiène du camp, qui comprend le logement, l'alimentation, les mesures de propreté et d'assainissement, la lutte contre les maladies contagieuses;

3° La protection au travail et les garanties en cas d'accident ou de maladie;

4° La stabilisation de la main-d'œuvre et l'organisation des œuvres sociales.

*
* *

Quoique l'auteur étudie avant tout ces divers problèmes tels qu'il les a connus au Katanga et plus particulièrement à l'Union Minière, il ne néglige aucunement de les considérer à un point de vue général. On peut même lui faire le reproche de s'étendre quelquefois trop sur des notions de l'hygiène générale élémentaire.

Mais nous devons lui savoir gré d'avoir envisagé en détail, dans le chapitre VI, la prophylaxie des maladies endémiques dans les camps. Il y donne un aperçu hautement intéressant de la pathologie particulière des travailleurs dans le Haut-Katanga.

Dans son ensemble, le travail du Dr Van Nitsen sera un guide précieux pour tous ceux qui auront à s'occuper de l'hygiène et de la main-d'œuvre indigènes, non seulement au Congo belge, mais dans toute l'Afrique intertropicale.

Nous en proposons l'impression dans les *Mémoires* de l'Institut.

A. Rodhain.
G. Trolli.

M. É. Marchal. — Avis sur le rapport présenté par le Prof[r] V. Lathouwers à la suite de la mission qu'il a accomplie au Congo, sous les auspices de l'Institut Royal Colonial Belge.

Il résulte de la lecture des documents qui m'ont été remis, que M. le professeur Lathouwers a accompli au Congo, sous l'égide de l'Institut Royal Colonial Belge, un travail important et qui portera certainement d'heureux fruits.

Il a pu, à Nioka, jeter les bases d'une sélection du froment orientée spécialement vers la production de variétés résistantes aux rouilles.

De plus, au cours de son voyage, il a eu diverses conférences avec les agents des services agricoles de la Colonie et avec des planteurs, auxquels il a pu fournir d'utiles directives relativement à l'amélioration de diverses plantes cultivées, telles que le maïs, le coton, le caféier, etc.

D'autre part, M. Lathouwers a recueilli, au cours de sa mission, une ample documentation (renseignements, matériaux, photographies) qui lui sera d'un grand secours pour ses travaux personnels et pour son enseignement.

Les rapports présentés par M. Lathouwers comportant de longs développements techniques qui ne me paraissent pas tout à fait à leur place dans notre *Bulletin*, j'ai obtenu de l'auteur qu'il nous fournisse un exposé d'ensemble succinct dont je propose l'insertion dans le procès-verbal de la présente séance.

É. Marchal.

M. V. Lathouwers. — Rapport sur une mission effectuée au Congo belge (mars-août 1932).

Au début de l'année 1932, j'eus l'honneur d'être chargé par l'*Institut Royal Colonial Belge* de la mission d'organiser, dans le Haut-Ituri, l'amélioration de certaines plantes économiques et, tout spécialement, du Froment. Au cours du voyage de retour, je visiterais les principales stations de recherches de l'Uelé et de l'Équateur, en vue d'y recueillir une documentation, la plus étendue possible, sur le perfectionnement des plantes tropicales (Cotonnier, Caféier, *Hevea, Elaeis*) et la technique actuellement suivie et de suggérer, si nécessaire, telle ou telle modification d'ordre pratique qui me semblerait favorable.

Cette mission fut hautement encouragée par la *Régie des Plantations* et la *Direction générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies* (1).

Parti de *Gênes*, le 4 mars, par le s/s *Crispi* de la Citra Line, j'arrivai à *Mombasa* le 24 du même mois et séjournai, du 24 au 28, à *Nairobi*, la capitale du Protectorat anglais du Kenya. J'avais espéré pouvoir profiter de ce séjour pour rencontrer les spécialistes anglais chargés de la création de variétés de froment résistantes aux rouilles; malheureusement, à l'occasion des fêtes de Pâques, tout le personnel des stations était absent. D'autre part, la hâte

(1) Subsidiairement à ma mission, je fus prié par la *Société des Mines d'Or de Kilo-Moto* de mettre au point l'amélioration du Maïs et des Haricots à sa ferme de Dele et, par la *Société des Cultures du Congo belge*, de visiter ses plantations de Café et d'Elaeis, à Binga-Mongana (Lisala).

d'arriver dans le Haut-Ituri, où les semis des céréales devaient déjà être très avancés, m'empêcha, à mon grand regret, de visiter les stations d'amélioration du Café et du Coton de l'Uganda. Ce fut par la voie directe (Nairobi, Namsagali, lac Kioga, Masindi, Butiaba, lac Albert, Kassenyi, Dele) que j'arrivai, tout au début d'avril, à *Nioka*, la Ferme expérimentale de la Régie des Plantations, but principal de ma mission. (Voir la carte p. 132.)

L'amélioration du Froment.

Nioka, situé vers 1,850 m. d'altitude à environ 60 km. à vol d'oiseau du lac Albert, est, avant tout, un important centre d'élevage; on y trouve cependant également de très belles cultures expérimentales de Café d'Arabie, — le café de la région, — de Légumineuses, plantes de couverture et engrais verts, de Haricots et, surtout, de Maïs et de Froment. Cette céréale, d'un haut intérêt économique pour ces pays, y est partout cultivée, parfois chez les colons, surtout par les Missions et même par l'indigène, le long des crêtes de 1,500 à 2,000 m., qui, bordant le « Fossé » africain, courent du lac Albert, par le Kivu et le Ruanda-Urundi, jusqu'au lac Tanganika. Cette culture, malheureusement, ne donne, généralement, que des rendements très peu élevés, dévastés que sont régulièrement les champs par des attaques souvent violentes de rouilles brune (*Puccinia triticina*) et noire (*P. graminis*) (1). Normalement, ces « populations » de froment, introduites depuis plusieurs années, sont, de par leur nature même, peu productives; elles ne donnent, en année normale, que des rendements n'atteignant qu'exceptionnellement 17 quintaux à l'hectare et ne dépassant guère 10 quintaux les années à rouilles; cette production

(1) La rouille jaune (*Puccinia glumarum*), si commune dans nos régions, n'a pas encore été observée, que je sache, dans l'Est de notre Colonie.

tombe à 5 quintaux et même à moins encore lors des périodes où l'attaque des Urédinées se montre particulièrement sévère.

C'est à la *sélection généalogique* tout d'abord de lutter contre ce fléau cryptogamique, par l'isolation, dans ces « populations », de lignées pures, productives, adaptées au climat spécial de ces régions et, surtout, sinon immunes, douées du moins d'une très grande résistance aux rouilles. Plus tard, dans le cas possible où la sélection individuelle n'aurait pas donné le résultat espéré, mais surtout en vue de renforcer encore la productivité et la résistance des meilleures lignées isolées par elle, il faudrait faire appel à l'*amélioration par hybridation*, à la création, par des croisements entre géniteurs judicieusement choisis, de lignées pures nouvelles, accumulant des facteurs de résistance éparpillés, auparavant, sur des variétés séparées.

Dès le début de l'année, j'avais demandé au Département de l'Agriculture du Ministère des Colonies de bien vouloir transmettre à M. Jurion (ing. agron. Lv.), directeur de la Station expérimentale de Nioka, un plan, accompagné d'instructions détaillées, en vue de l'établissement de parcelles spéciales dites « à infection », ainsi qu'une série d'échantillons de semences de froment, provenant des collections de la Station de Recherches pour l'amélioration des Plantes, à Gembloux. Quand j'arrivai à destination, je trouvai cet ensemble de parcelles parfaitement tracé, mais les semis n'étaient encore qu'amorcés. En effet, si les premiers jours de mars, très pluvieux, avaient permis d'effectuer une première série de semis des variétés du Kenya, ceux-ci furent bientôt arrêtés par une période de sécheresse vraiment anormale, qui dura près de quatre semaines; cette circonstance permit de mettre encore en terre, vers la fin mars, les variétés de Gembloux et, au début d'avril, après mon arrivée, de nombreux petits lots de semences, reçus à diverses escales et provenant des

Services officiels du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie et de la Grèce (1).

Le lecteur trouvera ci-dessous le plan schématisé de ces parcelles à « infection » (2).

En vue d'éliminer, autant que possible, l'influence de la variabilité fluctuante, due à l'hétérogénéité dans la constitution et la composition du terrain, il est désirable que, lors des essais ultérieurs d'infection, les semences de chaque variété en compétition soient réparties en deux ou trois lots égaux, afin de pouvoir semer ainsi, successivement, deux ou trois séries de parcelles, de façon que chaque variété soit représentée, dans les essais, par deux ou trois parcelles situées à des emplacements différents du champ (3).

Si la sécheresse anormale qui a régné dans la région de Nioka a sérieusement entravé, en **1932**, le développement végétatif des cultures de la série mars-juillet, cette carence des pluies a, malheureusement, retardé et affaibli considérablement les attaques des cryptogames, circonstance qui a été peu encourageante au point de vue des *observations végétatives* qui furent effectuées (4). Celles-ci portèrent en

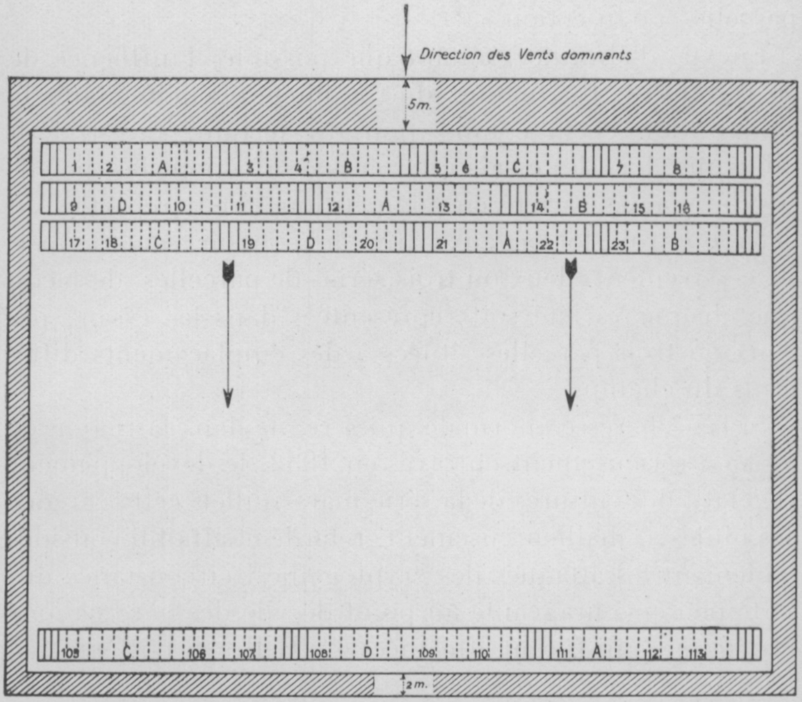
(1) Je devais ces échantillons à la grande amabilité de MM. Miège, Ducellier, Bœuf, Papadakis (ing. agr. Gx.), respectivement directeurs des Stations d'Essais de Rabat, Maison Carrée (Alger), El Ariana (Tunis) et Salonique. Que ces Messieurs reçoivent ici l'assurance de toute ma gratitude.

(2) Plus de deux cents variétés de Froment ont pris part à l'essai.

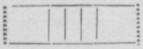
(3) Afin de ramener l'erreur probable à un minimum, il conviendrait de multiplier ces répétitions et de les porter à six ou à huit, surtout que le terrain actuel est très hétérogène; seulement, il faut compter avec la quantité des semences, le temps, le terrain et la main-d'œuvre disponibles. D'ailleurs, il est à supposer que la constitution du sol n'est pas un facteur prépondérant au point de vue « résistance ou susceptibilité aux maladies ». Au mois de mars 1933, un nouveau terrain vierge, suffisamment homogène, sera consacré à l'ensemble des essais comparatifs sur Froment, Maïs et Haricots.

(4) Le personnel de la station fut mis au courant de la marche de ces observations et de leur inscription dans un « livre des champs ». En vue de la nécessité de la création ultérieure de nouvelles lignées par

premier lieu, successivement, sur les pourcentages de levées, la vigueur de végétation, les dates relatives d'apparition des premiers épis dans chaque lignée (phénomène



 Bordure à « infection » large, surtout du côté des vents dominants, composée d'un mélange de variétés de la région, très susceptibles aux rouilles.

 Lignes à « infection », constituées par la même « population » susceptible que celle de la bordure.

1, 2, 3, 4 ... 112, 113. Lignées ou variétés en observation.

A, B, C, D. Lignées intercalées entre les lignées en observation et constituées par les *quatre* principales variétés de Froment sélectionnées au Kenya, au point de vue « résistance aux rouilles ». Ces petites parcelles intercalaires serviront de « standards », avec lesquels on comparera les autres lignées.

croisement, M. le directeur Jurion fut initié à la technique des hybridations chez *Triticum* (castration et pollinisation), sur un matériel, il est vrai, peu propice, — le seul qui était à notre disposition, — constitué par de petites repousses hâtives, venues sur une terre ayant porté du froment comme culture précédente.

en corrélation avec la précocité), ainsi que sur l'apparition des premières pustules de rouille, brune ou noire et sur leur comportement ultérieur.

La directive principale, unique même, qui a dû orienter, au cours de cette première culture, l'élimination ou le choix des lignées en comparaison, a été le degré de résistance de celles-ci aux attaques des *Puccinia*; elle restera encore la plus importante directive pendant toute une série de cultures [1]. Nous venons de voir que des circonstances climatériques particulièrement défavorables n'ont pas permis, à ces attaques, de se développer normalement; il leur a manqué, pendant mon séjour, la chaleur *humide* qui constitue le milieu indispensable à l'incubation et au bon développement des urédos. J'ai, par conséquent, dû recommander de limiter strictement les éliminations de variétés et de lignées en observation, à celles qui ont montré un développement végétatif manifestement insuffisant.

Ce seront les cultures ultérieures, celle de septembre **1932** à janvier **1933** (période normalement humide et chaude, beaucoup plus favorable, par conséquent, aux infections que la période mars-juillet à allure climatérique plus irrégulière), celle de mars-juillet **1933** (première culture comparative faite en un nouvel emplacement de constitution homogène) et, surtout, celle de septembre **1933** à janvier **1934**, qui devront être décisives au point de vue du choix définitif sévère, des lignées qui, au cours de ces

[1] Ce n'est pas encore le moment, au début de cette amélioration, d'examiner la possibilité, voire la très grande probabilité, de l'existence, dans ces régions, de divers *biotypes* ou *races physiologiques* de *Puccinia*. Il faut d'abord aller au plus pressé et n'envisager, provisoirement, que la résistance à l'*ensemble* de ces races. Ce ne sera que plus tard, quand des conditions financières plus favorables permettront la création d'un laboratoire et la désignation d'un spécialiste, qu'on pourra étudier cette question, très intéressante quand il s'agira d'accumuler, sur une même lignée, par des hybridations successives, des résistances à des biotypes de plus en plus nombreux.

cultures successives, se seront montrées les plus résistantes, je n'ose écrire encore « immunes ».

Malgré les conditions tout à fait anormales dans lesquelles se sont faites les observations, — végétation très en retard, intensité très réduite des attaques des rouilles, — des différences assez sensibles dans le comportement des lignées vis-à-vis des *Puccinia* se sont néanmoins manifestées, différences montrant la possibilité de l'existence de variétés plutôt résistantes, non seulement, comme il fallait s'y attendre, chez celles appartenant à l'espèce *Triticum durum* (1), mais même chez certaines lignées précoces (Froments de mars), de *T. vulgare*, constatation qui serait hautement intéressante, si elle devait se vérifier plus tard, lors des périodes normales d'infection.

D'ailleurs, d'autres directives importantes viendront s'ajouter ultérieurement à celle que je viens d'exposer : précocité (2), adaptation aux sols et au climat de la région, productivité, degré de fermeture des glumelles autour de la graine, résistance à la verse (peut-être pas tant à craindre ici, à cause du raccourcissement normal des chaumes), qualité boulangère de la farine, etc.

En vue de me rendre à la Conférence cotonnière qui devait avoir lieu, vers la fin juin, à Bambesa et de visiter les centres de recherches du Népoko (Station d'amélioration du Coton à Ibambi) et de l'Équateur (Station d'amélioration de l'Elaeis et de l'Hévéa, à Yangambi — Jardin botanique d'Eala), je quittai Nioka vers la mi-juin (3). J'y

(1) On sait que les *durum*, à teneur élevée en protéine, donnent une farine non panifiable, destinée spécialement à la fabrication des pâtes alimentaires; comme tels, ils ne sont donc pas directement utilisables, mais ils représentent d'excellents géniteurs à utiliser, plus tard, dans des hybridations avec des lignées de *vulgare* de bonne résistance.

(2) Ce sera parmi les variétés *précoces* qu'on aura le plus de chances de trouver celles qui se montreront les plus résistantes aux rouilles.

(3) M. le directeur Jurion, chargé d'une mission avant sa rentrée en Europe, avait quitté la Ferme expérimentale au début de juin; il y fut remplacé, pendant son congé, par M. Duhaut, directeur de la Ferme d'élevage de Katentania (Katanga).

laissai au personnel technique des instructions très détaillées en vue de continuer et de mener à bonne fin l'amélioration du Froment, dont il m'avait été donné, grâce à leur active et dévouée collaboration, de jeter les bases [1].

Voici d'ailleurs, à titre documentaire, un aperçu succinct de ces instructions, aperçu indiquant à grands traits la marche de la méthode d'amélioration préconisée :

Deuxième culture (septembre 1932-janvier 1933). — Continuation, d'après le schéma de la page 118, de l'étude comparative des lignées et des variétés en compétition, au point de vue presque exclusif de leur résistance ou de leur susceptibilité vis-à-vis des rouilles brune et noire. — Observations très soigneuses. — Elimination des variétés ou des lignées qui se seront montrées trop susceptibles ou non adaptables à la région, en attachant néanmoins une importance tout à fait prépondérante au degré de résistance et, peut-être, à la précocité. — Surtout ne pas encore envisager avec trop d'insistance l'allure de la végétation, à cause de l'hétérogénéité du terrain.

Troisième culture (mars 1933-juillet 1933). — Cette culture se fera en un nouveau terrain, vierge, suffisamment homogène. — Parcellation sur le même plan que pour les cultures précédentes. Etablissement, dans la même sole, de deux ou trois séries de parcelles comparatives, chaque variété ou lignée étant représentée par deux ou trois parcelles à des emplacements différents (réduction de l'influence de la variabilité fluctuante due aux petites hétérogénéités de terrain; diminution de l'erreur probable). — Observations. — Élimination sur les bases suivantes : résistance comparative aux rouilles, développement et régularité de la végétation, rendement. — A la récolte, constitution de « lignées pures » dans les « populations » éventuelles et maintien de la pureté dans les lignées pures existantes, par choix de nouvelles « plantes mères ».

Quatrième culture (septembre 1933-janvier 1934). — Continuation des essais comparatifs, toujours suivant le même schéma général, avec nouvelles éliminations d'après les directives indiquées. — Établissement de « petites parcelles » au

(1) Copie de ces instructions a été déposée à l'Institut Royal Colonial Belge et à la Régie des Plantations.

moyen des graines fournies par les nouvelles plantes mères, choisies lors de la récolte précédente. — Établissement de parcelles dites « de petite multiplication », au moyen des graines fournies par les variétés ou lignées qui ont été maintenues en sélection et dans lesquelles ont été choisies les nouvelles plantes mères.

Cinquième culture (mars-juillet 1934) *et suivantes.* — Trois séries simultanées de parcelles : les « petites parcelles » recevant les graines provenant de plantes mères choisies annuellement, les « petites multiplications », déjà mentionnées et les « grandes multiplications » de plus en plus étendues.

Provisoirement, au cours des premières cultures, on aura suivi la méthode d'amélioration dite « généalogique », qui, espérons-le, amènera la constitution de quelques lignées pures de Froment, intéressantes pour la région. Si cette éventualité ne se vérifiait pas, il faudrait alors avoir recours à la *création de lignées nouvelles par croisements*. Cette technique s'imposera d'ailleurs, même dans le cas où la première méthode aurait donné des résultats appréciables; en effet, devant l'immuabilité, l'imperfectibilité de la lignée pure, d'une part, devant le peu de probabilité de la découverte d'une lignée pure parfaite, réunissant l'ensemble des conditions requises (haut degré de résistance aux maladies, à la verse, à l'égrenage, productivité, haute qualité boulangère) d'autre part, il n'y aura que l'accumulation de tous les facteurs désirables sur un même individu, par hybridation entre des géniteurs judicieusement choisis, qui pourra réaliser la lignée pure de choix, répondant à tous les desiderata.

Ce serait là, en tout cas, la seule manière d'utiliser la résistance aux rouilles que montreront, presque à coup sûr, certaines lignées de *Triticum durum*, à farine peu panifiable; on les croisera avec des *vulgare* productifs, de bonne panification, même si ces derniers montraient quelque susceptibilité vis-à-vis des attaques des *Puccinia*.

Quant à la technique de cette méthode spéciale (1), son exposé ne rentre pas dans le cadre du présent travail (2).

L'amélioration du Maïs.

Le Maïs, en tant que produisant une graine alimentaire des plus appréciées par les noirs et un fourrage pour le bétail, doit être rangé parmi les principales plantes économiques de la région du Haut-Ituri; son amélioration s'impose.

Déjà M. N. Foscolo, directeur de la Ferme des Mines, à Dele, a réussi, grâce à des efforts très patients et très méritoires, à purifier considérablement le type de la région, un maïs « dent de cheval », et à provoquer ainsi une augmentation importante tant du rendement que de la qualité du produit (3).

Tout le monde sait que le *Zea Mays* est une plante obligatoirement *allogame*, c'est-à-dire à fécondation croisée naturelle, ses fleurs étant unisexuées, les mâles réunies en une panicule terminale, les femelles formant des épis axillaires vers la base de la tige. On ne pourrait donc pas appliquer, chez cette céréale, la méthode relativement

(1) Choix des géniteurs, castration des plantes maternelles, destinées à fournir les graines hybrides, leur pollinisation, au moyen du pollen prélevé sur les géniteurs paternels, constitution des F 1 ou premières générations hybrides, passage de celles-ci aux générations suivantes (F 2-3-4), au cours desquelles, grâce au mécanisme des disjonctions mendéliennes, apparaîtront les nouvelles formes fixées, stables, « homozygotes », accumulant les caractères économiquement importants, auparavant répartis entre les deux parents, formes que la sélection généalogique devra ensuite isoler dans ces populations hybrides.

(2) On en trouvera d'ailleurs un exposé très détaillé dans le premier volume (« Amélioration générale ») de la 2e édition de mon *Manuel de l'Amélioration des Plantes de Grande Culture*.

(3) M. N. Foscolo, ingénieur agronome de Gembloux, a été considérablement aidé dans son travail d'amélioration par son frère, J. Foscolo. On a obtenu dans les terres vierges du plateau herbeux de Dele, chez le maïs géant, — il peut dépasser, en grande culture, 3m50, — des rendements atteignant 4 ½ tonnes de graines à l'hectare; la *onzième* culture, dans le même sol, avec interculture de Haricots, a encore donné des rendements dépassant 2 ½ tonnes.

simple que nous venons d'exposer pour le Froment. Parmi les multiples techniques en usage aux États-Unis, où cette plante constitue une des principales cultures et où sa sélection a été poussée très loin, j'ai préconisé pour Nioka et Dele une méthode pas trop compliquée et qui conduira cependant sûrement au but recherché : création d'un type suffisamment uniforme et fixé, très productif, résistant aux maladies, adapté à la région et donnant une farine de bonne qualité.

Voici les grandes lignes de cette méthode :

Première culture. — Choix, dans un Maïs déjà plus ou moins amélioré, tel que celui de Dele, ou dans toute autre population, du *matériel de départ*, constitué par 100-200 épis d'élite; ce choix se fera d'après des directives sévères, bien établies d'avance : *épis* assez longs, de forme bien cylindrique, même à la base et au sommet, de bonne épaisseur, sans exagération (maturité trop lente !), à rangées de graines nombreuses (pas moins de 14), rangées bien droites serrées, sans « lacunosités » ou « vides », surtout au sommet, à enveloppes (« bractées ») minces, pas trop nombreuses. — *Graines* de forme et de grandeur régulières, larges, moyennement épaisses, hautes (sans exagération), blanches, bien farineuses, du type « dent », à indentation bien marquée (type Dele ou tout autre type productif, bien adapté). — *Rachis* donnant un pourcentage en poids le moins élevé possible eu égard au poids total de l'épi.

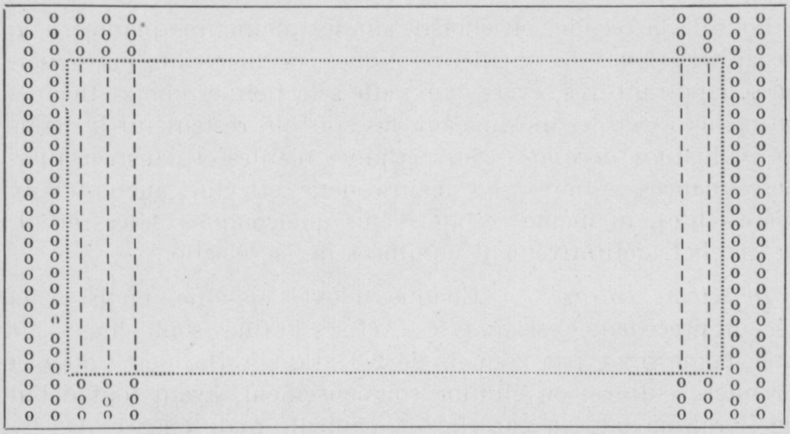
Ce matériel est égrené, épi par épi et chaque petit lot de graines est affecté d'un *numéro généalogique*. — Le semis est effectué en lignes, à raison d'une ligne par épi-mère; en vue d'éviter les vides dus à des non-levées, il est à conseiller de semer, à chaque emplacement, *deux* graines, à une petite distance l'une de l'autre, une des plantules étant arrachée ultérieurement, quand la levée sera définitivement assurée.

Cette parcelle de départ — parcelle d'élite — devra être éloignée de plusieurs centaines de mètres de toute autre parcelle de Maïs [1]. Il est à conseiller de l'entourer d'une bordure de

[1] Cette distance pourrait être diminuée grâce à l'interposition de bandes forestières ou de savanes bien arborées.

régularisation nutritive, conformément au plan ci-dessous [1].

Les observations au cours de la végétation porteront, dans chaque ligne (descendance), sur la régularité de levée, la rapidité de poussée en tige, l'état sanitaire (rouille, chlorose, etc.), la coloration des feuilles, leur grandeur, la régularité de végétation, le nombre éventuel de plantes stériles, le nombre moyen d'épis par plante, la coloration des panicules mâles et des stigmates des épis femelles, etc.



———— Limite de la parcelle totale, y compris la bordure.

.................. Limite des lignes de sélection (minimum de 20 plantes par ligne).

o o o o o o Plantes constituant la bordure de régularisation nutritive (variété quelconque, hors sélection). Elle sera constituée par les deux-trois premières et les deux-trois dernières *lignes* de la parcelle, ainsi que par les trois premières et et les trois dernières plantes de chaque ligne de sélection.

Une opération de la plus haute importance pour la réussite de l'amélioration est l'enlèvement des inflorescences mâles *avant tout début de floraison des épis femelles*, c'est-à-dire avant toute apparition des filaments soyeux (stigmates), qui, au moment de la floraison, sortent entre les extrémités des bractées

(1) Si une bordure spéciale n'a pas été établie, il faudra, lors de la récolte, exclure du choix des nouveaux épis-élites, au moins les deux premières et les deux dernières lignes de la parcelle et, surtout, les deux premières et les deux dernières plantes de chaque ligne.

enveloppant ces épis; il faudra donc couper les inflorescences mâles, c'est-à-dire celles qui terminent les tiges, chez *toutes* les plantes de bordure, chez les plantes des lignes (descendances) qui accusent une végétation trop irrégulière ou trop hétérogène (diverses colorations de fleurs mâles ou des stigmates, par exemple) et, même dans les descendances assez homogènes, chez les plantes malades, souffreteuses, insuffisamment développées. Le but de cette émasculation est d'améliorer le mélange de pollen qui va opérer la fécondation.

Lors de la récolte, on choisit, sur les meilleures plantes, non décapitées donc, des meilleures lignes, de nouveaux *épis-élites*, en se montrant très sévère dans cette sélection; ce choix effectué, on recueille, en les mélangeant, les épis qui restent sur les bons individus *non décapités*. Sur certaines plantes et dans certaines descendances entières, on n'aura donc effectué aucun choix d'épis-élites, ni même récolté d'épis quelconques; elles seront, de ce chef, définitivement éliminées de la sélection.

Deuxième culture. — Chaque nouvel épi-élite, choisi à la récolte précédente, est analysé [1] et ses graines sont semées sur une même ligne par poquets de 2-3 graines. De même qu'à la première culture, on élimine soigneusement, avant tout début de floraison dans la parcelle, la panicule mâle chez toutes les plantes de la bordure et des lignes trop hétérogènes, trop irrégulières, ainsi que, dans les autres lignes, chez toute plante qui montrerait un caractère régressif quelconque.

Les graines des autres épis récoltés seront semées sur une parcelle de *petite multiplication*. Ces deux parcelles seront éloignées de plusieurs centaines de mètres l'une de l'autre et de toute autre parcelle de Maïs.

Troisième culture et suivantes. — Chaque culture ultérieure réunira, en des ensembles parcellaires isolés par distance, une nouvelle « parcelle-élite », composée de descendances de moins en moins nombreuses et de plus en plus perfectionnées, une parcelle de *petite multiplication* et des parcelles de *grande multiplication.*

[1] Cette analyse porte sur la forme des épis, le nombre et la régularité des rangées de graines, la lacunosité, le poids total des graines par épi et le poids calculé de 1,000 graines, sur leur couleur et leur forme, le pourcentage du rachis dans le poids total de l'épi, etc.

Utilisation de l'« hybrid-vigor ».

Grâce au choix successif de nouvelles élites, grâce à la pureté de plus en plus parfaite et à la qualité de plus en plus supérieure du mélange de pollen qui les aura fécondées, grâce aux éliminations sévères de toutes les descendances et de tous les individus qui se seront montrés de qualité inférieure, on aura réussi, après quelques cultures, à isoler dans les anciennes « populations » deux ou quatre lignées déjà suffisamment homogènes et peu différenciées les unes des autres, puisque les mêmes directives auront présidé à leur choix. La *dégénérescence*, qui frappe souvent les descendances autofécondées des plantes allogames, aura été, autant que possible, évitée par la fécondation libre, dans les parcelles d'élites, entre plantes appartenant à des lignées différentes, quoique affectées de caractères morphologiques semblables.

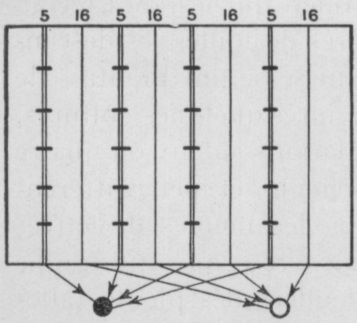
En vue d'accroître encore les rendements de ces lignées, on pourra utiliser, dans une certaine mesure, le phénomène bien connu de l'*hybrid-vigor* ou recrudescence de la luxuriance de la végétation et de la productivité chez les hybrides, en établissant, d'après les schémas ci-dessous, des « jardins d'amélioration » *doubles*.

Supposons que les deux (ou quatre) lignées améliorées et semblables, résultats de la sélection progressive, portent les numéros généalogiques 5-16 (22-40). On établira deux (ou quatre) jardins d'amélioration, séparés entre eux par des distances de plusieurs centaines de mètres, d'après les plans de la page 128.

Les graines hybrides 5×16, mélangées aux graines 16×5, seront semées sur une parcelle de *petite multiplication*, qui fournira la semence pour une *grande multiplication*. Il en sera de même pour les graines hybrides $(22 \times 40) + (40 \times 22)$.

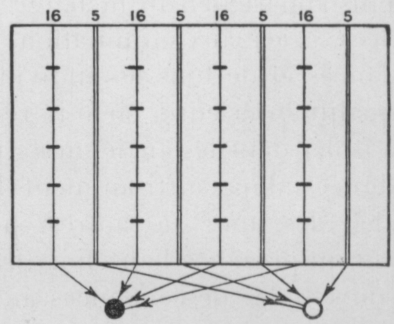
Si ces multiplications montraient la quasi-équivalence

des deux couples de lignées 5-16 et 22-40, on pourrait, lors des cultures suivantes, *interplanter*, sur une même parcelle, les quatre lignées en faisant alterner les lignes dans l'ordre suivant : 5 — 22 — 16 — 40.



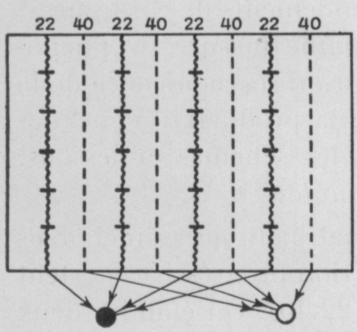
Semence hybride 5×16.

Semence 16, qui fournira, après sélection, la graine pour le jardin double de la culture suivante.



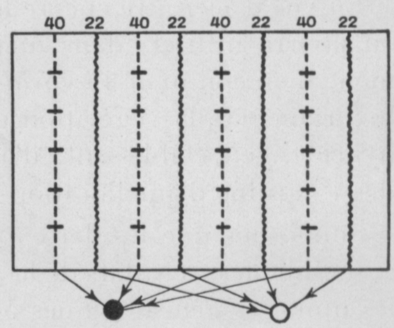
Semence hybride 16×5.

Semence 5, qui fournira, après sélection, la graine pour le jardin double de la culture suivante.



Semence hybride 22×40.

Semence 40, qui fournira, après sélection, la graine pour le jardin double de la culture suivante.



Semence hybride 40×22.

Semence 22, qui fournira, après sélection, la graine pour le jardin double de la culture suivante.

= lignée 5.
= lignée 16.
= lignée 22.
= lignée 40.

lignes dans lesquelles on coupera, avant toute apparition de stigmates aux épis de la parcelle, l'ensemble des panicules mâles.

L'amélioration du Haricot.

Cette légumineuse féculente constitue depuis longtemps déjà une culture indigène du Haut-Ituri et d'autres régions de la Colonie; son importance économique mérite qu'on en pousse activement l'amélioration. Comme pour le Froment et le Maïs, j'en ai jeté les bases, tant à Dele qu'à Nioka.

Deux espèces semblent devoir entrer en compétition pour fournir le matériel de départ de cette sélection : *Phaseolus vulgaris*, le Haricot commun et *P. lunatus*, le Haricot de Lima; pour ce dernier, naturellement dans ses nombreuses variétés ne renfermant que des traces de phaséolunatine.

Le *P. lunatus* présente deux avantages indéniables sur le *vulgaris* : tout d'abord il se montre généralement plus productif, mais surtout il possède un enracinement beaucoup plus profond, ce qui lui permet, lors des périodes anormales de sécheresse qu'amène, par intervalles, le climat irrégulier de ces régions, de conserver ses feuilles et de donner encore, dans ces circonstances défavorables, contrairement au Haricot commun, un rendement appréciable. En revanche, sa longue durée de végétation trouble la rotation normale des cultures et la maturation successive de ses nombreuses gousses, rapidement déhiscentes, amène nécessairement des pertes, d'autant plus qu'attachées qu'elles sont à un long pédoncule, elles traînent très souvent à terre.

Citons parmi les principales *directives* qui doivent présider au choix des plantes mères, points de départ de l'amélioration et, plus tard, au choix ou à l'élimination des lignées : un grand développement et une grande profondeur d'enracinement; la présence, sur une plante en situation *normale*, d'un grand nombre de gousses de forme typique, suffisamment grandes, mais sans exagération, la grosseur des graines étant, paraît-il, de plus grande

importance que leur nombre; un développement régulier, le moins espacé possible, des gousses, en vue d'une maturation simultanée; l'absence, sur les feuilles, de tout ensemble de plages décolorées, indiquant la présence d'une maladie à virus et, sur les gousses, de toute tache de rouille ou d'anthracnose; la conservation de la coloration verte du feuillage jusqu'à une période très avancée; la précocité de maturation; la minceur du spermoderme ou enveloppe de la graine, en vue d'une cuisson régulière et rapide.

Ces directives une fois établies, l'amélioration du Haricot, plante essentiellement autogame, sera relativement facile. La méthode qui s'impose est l'amélioration *généalogique*, par isolation, au sein des « populations » typiques que constituent les champs de cette Légumineuse, d'un *très grand nombre* de « lignées pures », suivie de l'élimination des descendances qui se sont montrées inférieures au cours d'essais comparatifs méthodiquement menés et de la multiplication de celles qui, au contraire, ont démontré nettement leur supériorité.

Des instructions détaillées en vue de l'exécution technique de cette méthode ont été laissées aux centres de recherches de Nioka et de Dele; il m'est impossible de les détailler ici; elles s'étendent longuement sur le choix des porte-graines de départ, sur les analyses, sur la plantation des « élites », sur les observations au cours de la végétation [1], sur les modalités de la récolte, sur les bases des éliminations définitives de certaines descendances et du choix de « nouvelles élites », sur l'établissement, au cours des cultures successives, de parcelles de « petite multipli-

[1] Ces observations porteront sur les faits suivants : date des semis; dates et régularités des levées; aspect comparatif de la végétation à des dates espacées; estimation approximative des places vides en pour cent du nombre total d'emplacements dans la ligne; date des floraisons et longueur de la période de floraison; apparition et évolution des maladies; degré de résistance à la sécheresse; date des maturités et longueur de la période de maturation.

cation » et de « grande mutiplication » et, enfin, sur la technique des essais comparatifs, avec répétition des séries et intercalation de « standards » ou « témoins ».

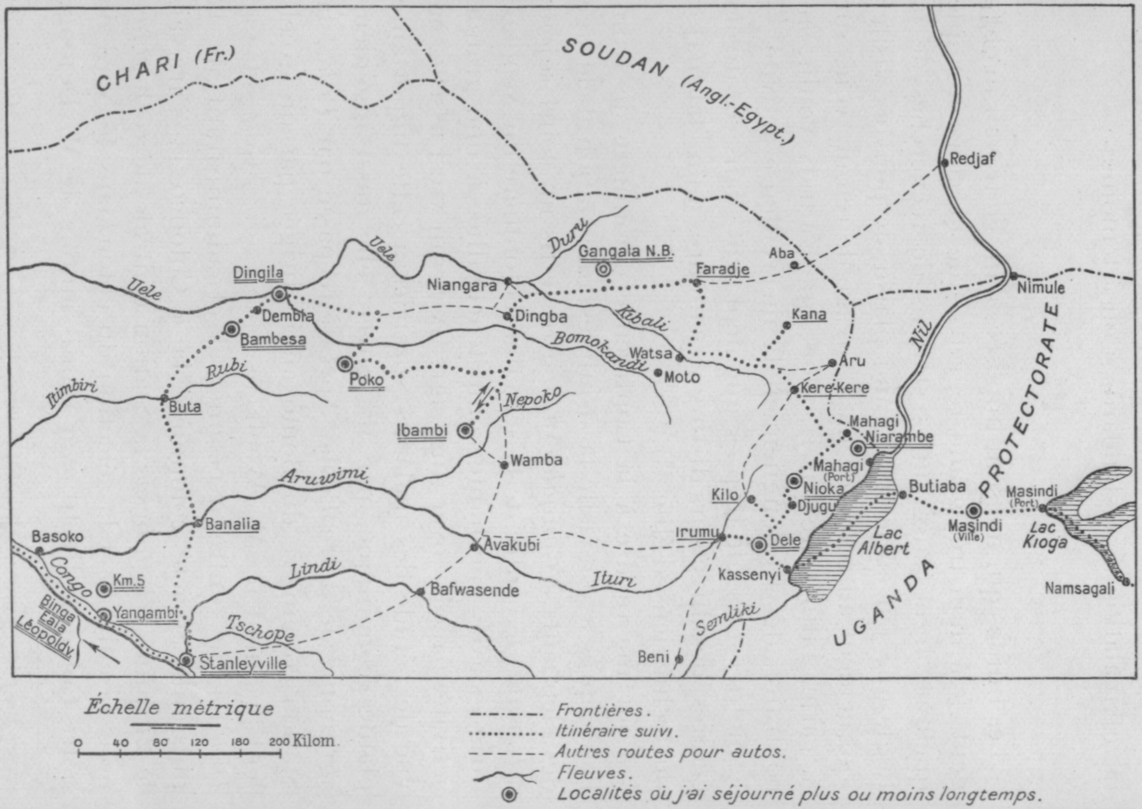
*
* *

Les limites qui me sont imposées dans ce travail m'obligent — à mon très grand regret — de ne consacrer que quelques lignes aux autres stations de recherches de la Régie que j'ai eu le très grand plaisir de pouvoir visiter longuement au cours de mon voyage de retour (voir, sur la carte, l'itinéraire suivi), alors que j'aurais voulu, au contraire, décrire longuement la merveilleuse activité — le mot n'est pas de trop — que déploient, dans ces divers centres, des directeurs distingués entourés d'un état-major de techniciens d'élite (1).

Pour me rendre à la Conférence cotonnière de Bambesa, après avoir visité la si intéressante station d'élevage des éléphants à *Gangala-Na-Bodjo*, je fis un court séjour à *Ibambi*, le centre de la sélection cotonnière du Népoko, dirigée, avec une haute compétence alliée à une grande activité, par M. Soyer (ing. agr. Gx.), qui y est assisté, en vue de l'étude des maladies spéciales à cette importante plante économique, par Mme Soyer, elle aussi ingénieur agronome de notre École. Après être passé par *Poko*, la Station cotonnière du Bomokandi, dirigée par un excellent technicien, M. Waelkens (ing. agr., Gd.) et par *Dingila*, le centre expérimental et administratif de la puissante Société cotonnière la « Cotonco », j'arrivai, le 27 juin, à *Bambesa*, la Station centrale de recherches pour la culture et la sélection du coton dans le Nord de notre Colonie. J'y trouvai réunis autour de M. Dejong,

(1) J'espère pouvoir bientôt, dans le 4e tome de mon *Manuel de l'Amélioration des Plantes de Grande Culture*, tome qui sera consacré à l'« amélioration des plantes tropicales », rendre compte des méthodes et de la technique employées à ces stations, en vue de la création de lignées améliorées des principales plantes coloniales, ainsi que des résultats splendides et pleins de promesses pour l'avenir qui y ont déjà été réalisés.

Carte des régions du Nord et du Nord-Est de la Colonie, montrant l'itinéraire suivi.



le très distingué et entreprenant Directeur général de la Sélection Cotonnière, technicien et administrateur de valeur, tout un groupe de compétences : MM. Henrard (ing. agron., Lv.), agronome provincial à Stanleyville; Vrydagh (ing. agr., Gx.), entomologiste; Soyer (ing. agr., Gx) et Waelkens (ing. agr., Gd.), respectivement directeurs des sélections du Népoko et du Bomokandi; Pittery, délégué de la Cotonco et Sparano, directeur de la propagande cotonnière chez l'indigène. Au cours des deux journées de la Conférence cotonnière, tenue les 28 et 29 juin, furent soumis à discussion toute une série de rapports ayant trait à des questions capitales intéressant la culture cotonnière : Méthodes d'amélioration employées à la Station anglaise de sélection cotonnière à Bukalasa (Uganda) (M. Henrard); projet de réorganisation des méthodes de sélection cotonnière (M. Soyer); essais comparatifs divers exécutés à la station de la Cotonco à Dingila (M. Pittery); programme de divers essais et recherches (M. Waelkens); multiplication, chez l'indigène, de graines améliorées de Coton (M. Dejong); la propagande cotonnière (M. Sparano); les maladies du cotonnier et les moyens de les combattre (M^me^ Soyer); les insectes nuisibles au Cotonnier et les moyens de lutte (M. Vrydagh).

D'amples discussions, suivant chaque exposé, discussions auxquelles j'eus le grand plaisir de pouvoir prendre une part active concernant les questions rentrant dans ma spécialisation, eurent pour résultats de mettre au point divers détails de technique ou d'organisation touchant à la culture, aux essais comparatifs, à l'amélioration, à la lutte contre les maladies et à la propagande cotonnière.

A *Stanleyville,* j'ai rencontré à plusieurs reprises MM. Henrard et Vrydagh, ainsi que M. Capon (ing. agr., Gx.), directeur de la Station du Café à Lula et M. Sladden (ing. agr., Gx.), que des séjours prolongés en Colombie et aux Indes néerlandaises ont si bien préparé à ses fonctions de spécialiste du Café pour la Colonie et auprès

de qui j'ai pu recueillir une mine précieuse de renseignements concernant l'amélioration de cette importante plante économique.

Du 6 au 13 juillet, j'étais à *Yangambi*, le si intéressant centre équatorial de l'amélioration de l'*Hevea* et de l'*Elaeis*, où gravitent, autour du distingué Directeur général des Sélections de l'Équateur, M. Ménager (ing. agr., Lv.), un petit groupe de bons travailleurs, entre lesquels je tiens à citer tout spécialement M. Beirnaert (ing. agr., Lv.), à l'activité intense et à l'habileté technique de qui je ne puis assez rendre hommage. Grâce à eux, le centre d'Yangambi (Km. 5), Ghazi, possède déjà un beau groupe de porte-graines d'*Hevea* et d'*Elaeis* de haute valeur, réalisés à la suite d'une judicieuse application des méthodes de sélection utilisées aux Indes néerlandaises et adaptées aux conditions africaines.

Après un arrêt de quelques jours aux magnifiques plantations d'*Elaeis* et de Caféiers de la Société des Cultures à Binga, auxquelles préside M. Goossens (ing. agr., Lv.) [1], administrateur et technicien de grand talent, j'arrivai le 26 juillet au *Jardin botanique d'Eala.*

Ce fut avec une réelle émotion que je revis le superbe Jardin, où j'eus le plaisir de faire un séjour de deux ans, de 1910 à 1912. Pendant les cinq jours que j'y séjournai j'ai pu apprécier tout le travail accompli par les nombreux directeurs qui s'y sont succédé; parmi eux, je me plais à rendre un particulier hommage à M. Corbisier-Baland, le directeur actuel, qui a passé déjà de longues années au Jardin, auquel il est attaché par les liens de sa débordante activité, de sa grande habileté technique et de son véritable amour des plantes.

Ayant quitté Coquilhatville le 1er août, je fis un court

(1) Ancien directeur du Jardin botanique d'Eala. — Mme Goossens s'est spécialisée dans l'étude des Champignons africains, dont elle a constitué une superbe collection de reproductions aquarellées.

séjour à *Léopoldville*, où je rencontrai M. le Directeur général de l'Agriculture ff. Vander Auwermeulen. M'étant embarqué le 11 août à Matadi, j'arrivai le 30 août à Anvers.

*
* *

Il me reste à remercier de tout cœur l'Institut Royal Colonial Belge pour la grande confiance qu'il a bien voulu me témoigner en me chargeant de cette mission et en rendant celle-ci possible par son intervention financière. Je remercie également tous ceux qui, en Belgique et en terre africaine, ont facilité, par leurs charmantes attentions, mes déplacements et mon séjour et ont contribué ainsi à rendre ma mission fructueuse; j'aime à citer MM. les directeurs généraux De Jonghe et Leplae; M. le directeur Claessens et M. le baron Fallon, du Ministère des Colonies; M. Uffman, administrateur-délégué de la Régie; M. Godding, administrateur-délégué de la Société des Cultures, et la Direction, en Belgique, des Mines d'Or de Kilo-Moto.

En Afrique, la liste de ceux auxquels je me sens l'agréable devoir de leur dire toute ma reconnaissance est bien longue; je cite tout spécialement, et cela dans l'ordre chronologique de mes déplacements : M. Monty, directeur général des Mines de Kilo-Moto; M. Foscolo, directeur de la Ferme des Mines, à Dele; MM. Jurion et Duhaut, successivement directeur et directeur *a. i.* de la Ferme expérimentale de la Régie à Nioka; M. et M^me^ Soyer, de la Station d'Ibambi; M. le Directeur et MM. les Techniciens de la Cotonco, à Dingila; M. De Jongh, directeur général des sélections cotonnières de l'Uele, à Bambesa; MM. Henrard, agronome provincial; Vrydagh, entomologiste, et Sladden, spécialiste pour le café, à Stanleyville; MM. Ménager, directeur général et Beirnaert, technicien, à la Station de Sélection d'Yangambi; M. et M^me^ Goossens, des Plantations de Binga; M. Ahrens, directeur général de la

S. A. B., à Wangata (Coquilhatville); M. Corbisier-Baland, directeur au Jardin botanique d'Eala.

J'ai conscience d'avoir, au cours de ce voyage, fourni à l'Agriculture de la Colonie des données hautement utiles quant à l'amélioration des plantes économiques; j'ai pu, d'autre part, recueillir une documentation des plus intéressantes et des plus riches qui, par la voie de mon enseignement et de mes publications, pourra contribuer à la formation de bons techniciens coloniaux.

Chaire de Botanique et d'Amélioration des Plantes de l'Institut Agronomique de l'État à Gembloux,
mars 1933.

MM. É. De Wildeman et P. Staner. — Le « Tshipanda », végétal toxique pour le bétail (*Spondianthus* sp.)

(Notes préliminaires.)

Il a été fortement question en ces derniers temps, dans les domaines du Katanga, d'empoisonnements du bétail après ingestion des feuilles d'une plante désignée par certains indigènes sous le nom de Tshipanda.

M. le médecin vétérinaire Bouvier, de la Pastorale du Lomami, a, avec l'aide de M. P. Quarré, botaniste du Service vétérinaire du Comité Spécial du Katanga, fait au sujet de cette plante différentes constatations intéressantes. J'ai eu l'occasion de m'entretenir avec les deux observateurs des conditions dans lesquelles ont été faites les récoltes d'échantillons botaniques et les autopsies du bétail mort après l'ingestion expérimentale des feuilles.

C'est en parcourant les galeries forestières de la région d'élevage du Lomami que M. P. Quarré a eu son attention attirée par son préparateur indigène sur la présence d'un arbre de la galerie, semblant croître de préférence dans les endroits peu densément boisés choisis pour l'aménagement d'abreuvoirs. Ce préparateur prétendait que les feuilles de cet arbre servaient à la préparation d'un toxique violent employé par les indigènes pour empoisonner les chèvres et les moutons qui font des ravages dans leurs plantations. Il suffirait de disposer dans les champs des récipients contenant de l'eau dans laquelle des feuilles de Tshipanda ont macéré pendant une nuit. Le petit bétail buvant cette eau meurt et il ne resterait dans l'organisme aucune trace du produit toxique.

Le nom « Tshipanda » est de dialecte tshiluba.

L'arbre, de 9 à 12 mètres de haut, peut atteindre $1^{m}10$ de circonférence à $1^{m}50$ du sol. Le tronc mesure rarement plus de 5 mètres de fût droit et est à empattement jusqu'à 1 mètre du sol; le bois de cœur est rouge vineux, serré, de bonne qualité et résistant aux intempéries. Les ramifications sont à leur extrémité d'un vert foncé, luisantes, glabres. Les jeunes feuilles sont d'un vert jaunâtre; adultes, elles sont plus ou moins elliptiques, vertes, luisantes, glabres, alternes, mais souvent plus ou moins rapprochées vers le sommet des rameaux. Elles peuvent atteindre, étant très variables dans leurs dimensions, jusqu'à 25 cm. de long et 10 cm. de large; elles sont portées par un pétiole atteignant parfois plus de 6 cm. de long. La floraison aurait lieu en novembre-décembre, mais M. Quarré n'a pu réunir du matériel fleuri.

L'arbre cerclé finit par mourir, mais reste en vie parfois pendant plus d'un an.

La toxicité de la plante fut signalée également par M. Vermesch, de la Compagnie du Lubilash, qui attribue certains cas de mortalité dans le bétail à l'absorption des feuilles de la plante. Elles seraient aussi employées par certains indigènes, qui, pour la pêche, empoisonnent avec elles l'eau des rivières; cette eau serait nocive pour le bétail.

Dans les conditions ordinaires de sa végétation au Katanga, l'arbre ne paraît pas devoir constituer un grand danger pour l'élevage, étant donnée la hauteur de ses premières branches, 5 mètres en moyenne; mais à la Ferme Sainte-Walburge (Pastorale du Lomami), les arbres de la plupart des galeries forestières ayant été coupés à environ 1 mètre au-dessus du sol, repoussèrent abondamment du pied, drageonnant en tous sens et donnant, semble-t-il, des rejets assez loin du pied mère. Ces rejets, qui sont la réaction du trauma et dont la présence mériterait d'être étudiée de plus près, portent de nombreuses

feuilles à la portée de la dent des animaux qui se dirigent vers la rivière pour pâturer sur les bords ou pour boire.

Mais nous savons, par les données rappelées plus loin, de M. Claessens que cette plante peut, dans les conditions naturelles, se présenter également comme un arbuste, possédant donc des feuilles à portée de la dent des herbivores.

En septembre 1931, MM. Bouvier et Quarré procédèrent à la Pastorale du Lomami (Katanga) à des expériences qui furent toutes assez concluantes.

D'un procès-verbal de ces expériences nous extrayons les données suivantes :

I. — *Sujet :* Pour l'expérience nous prenons un bouvillon d'un an, né sur place, de race Herford, avancé, poilu et ayant assez souffert de la saison sèche. Sa maigreur est prononcée, mais son état général sanitaire satisfaisant. Le bouvillon ne présente aucun symptôme de maladie, mange normalement et est vif.

Dose et administration de la plante : 400 grammes de feuilles de Tshipanda sont administrés à la main, par petites poignées.

Le bouvillon, maintenu debout, accepte assez volontiers les feuilles et les mâche très normalement. Les 400 grammes de feuilles sont donnés, de 9 h. 15 à 9 h. 30, sans déchet.

Symptômes : A midi, la bête est restée normale, ne présentant aucun symptôme extérieur. Le bouvillon mange des graminées et boit un peu d'eau qui lui est présentée.

La respiration est de 29. Le pouls de 91, avec légère arythmie. La température reste à 39°2 C.

A 16 heures, l'appétit est conservé et aucun symptôme n'est à signaler.

A 17 heures du même jour, mort brusque, sans crise.

Autopsie : L'autopsie, faite immédiatement après la mort par le médecin vétérinaire G. Bouvier, ne présente chez l'animal aucune trace de ballonnement ni de raideur cadavérique. Écoulement par la bouche de liquide stomacal.

Organes digestifs : La langue et l'arrière-bouche, de même que l'œsophage, sont tout à fait normaux.

Rumen : La matière alimentaire se trouve en quantité normale; les feuilles de Tshipanda se reconnaissent facilement et en quantité normale mélangées au contenu stomacal. La muqueuse est également normale, sans altération. Pas de congestion.

Feuillet : Consistance normale. Les feuillets sont à certains endroits légèrement rosés.

Réseau : Très normal.

Caillette : Ne présente pas de congestion. L'épithélium, enlevé artificiellement, ne découvre qu'une teinte rosée, étendue et peu caractéristique. Le contenu est sans odeur spéciale et est de consistance normalement liquide. Quelques vers ronds de 2 à 3 centimètres de long sont récoltés : strongles.

Pylore; Intestin grêle : Des vers sont également reconnus dans la partie inférieure du petit intestin. Ni congestion, ni ulcères, ni altération des muqueuses. Le contenu intestinal est un peu liquide dans les premiers mètres, puis redevient de consistance normale.

Cæcum et gros intestin; Rectum : Aucune lésion. Le contenu intestinal est normal.

Rate : Pas d'hypertrophie. A la coupe, la rate est très légèrement pâteuse, mais de teinte normale, en surface comme sur la coupe.

Foie : Ne présente aucune lésion.

Organe de la circulation : Le sang est rouge et bien coagulé. Le péricarde contient 35 centimètres de liquide jaune clair, se coagulant rapidement à l'air.

Le cœur ne montre aucune tache hémorragique et le muscle est fermé, sans altération aucune. Les ventricules ne contiennent pas de caillots sanguins.

Organes respiratoires : Pas de lésion.

Conclusion : Aucun symptôme pathologique n'est relevé pouvant se rapporter à l'empoisonnement.

Les quelques strongles sont sans importance et seul le liquide péricardique est pathologique.

La mort est pourtant due aux feuilles du Tshipanda, mais le diagnostic ne pourrait jamais être posé sûrement dans un cas semblable, sans analyse toxicologique ou sans avoir reconnu la plante dans le contenu stomacal, ce qui n'est pas toujours aisé.

Il est à remarquer que seules les feuilles dures existaient encore, alors que généralement la bête ne mange que les jeunes pousses.

Cette expérience est donc nettement concluante : les feuilles du Tshipanda sont nocives pour le bétail.

Il importe donc que cet arbre soit brûlé et entièrement déraciné dans tous les endroits accessibles au bétail.

Des expériences complémentaires ont été reprises à la Pastorale (Sainte-Walburge) en décembre **1931** et ont donné les résultats consignés ci-après :

II. — Un *mouton femelle*, indigène, d'un an, pesant vingt kilos environ, reçoit, le 4 décembre 1931, une décoction de cent grammes de feuilles de Tshipanda, bouillies dans un litre d'eau.

L'administration se fait facilement avec un caoutchouc, à 9 h. 15 du matin.

Le mouton ne montre aucun symptôme. Appétit conservé jusqu'à la mort.

Le 5 décembre, à 11 heures, la température rectale est de 39°3 C.

La mort survient brusquement à 11 h. 20.

L'autopsie est faite à 11 h. 30, à Sainte-Walburge.

Pas de raideur cadavérique, ni de ballonnement. Léger écoulement verdâtre de la bouche.

La cavité thoracique contient 35 centimètres de liquide clair, jaunâtre, coagulant lentement, mais complètement à l'air.

Organes respiratoires : La *trachée* est normale. Le poumon montre quelques marbrures en surface et une légère congestion. Quelques rares alvéoles sont fortement congestionnés, rouges en coupe.

Organes de la circulation : Le *péricarde* contient 7 centimètres de liquide jaune clair, en partie coagulé.

Le *cœur* est ferme. Quelques petits points hémorragiques sur l'oreillette gauche. Une tache hémorragique sur les cordages du cœur gauche.

Le *sang* est beau, coagulant normalement.

Organes digestifs : L'*arrière-bouche* est normale, ainsi que l'*œsophage*.

Le *rumen* est normalement rempli de matières alimentaires. *Épithélium* normal.

Le *réseau* et le *feuillet* sont normaux.

La *caillette* est légèrement congestionnée, rosée par places. La muqueuse présente quelques taches rondes, claires, ayant l'allure d'ulcère en formation. Un petit ulcère rouge se trouve sur un repli muqueux.

Les *intestins* sont normaux sur toute la longueur. Pas de diarrhée.

Le *foie* est normal. La *vésicule biliaire* est légèrement congestionnée.

La *rate* est normale.

Organes génito-urinaires : Les *reins*, la *vessie* ne montrent rien de pathologique.

L'*utérus* contient un fœtus de 3 cm. ½.

Système nerveux : Rien d'anormal au cerveau.

Les *ganglions lymphatiques* sont normaux.

III. — *Sujet :* Bouvillon Herford, 1 an ½, assez maigre et dégénéré.

Respiration normale. Pouls : 60. Température : 37°7 C.

Le bouvillon reçoit 400 grammes de feuilles fraîches, le 4 décembre, de 17 h. 45 à 18 heures.

Aucun symptôme le 5, au matin.

Des feuilles de Tshipanda sont triturées et mélangées à de l'eau, selon la méthode indigène pour préparer le poison.

2.500 grammes de liquide sont donnés au bouvillon.

Aucun symptôme. Appétit conservé. Pas de douleur marquée.

A 12 heures, la température rectale est de 38°6 C.

A 13 h. 10, l'animal meurt brusquement après une légère crise.

L'*autopsie* est faite immédiatement après la mort.

Organes respiratoires : Le *poumon* du côté où la bête était couchée à la mort est congestionné. Du sang s'écoule en abondance à la coupe.

Organes de la circulation : Le *péricarde* contient 7 centimètres de liquide clair, jaune, coagulé en partie.

Le *cœur* montre quelques points hémorragiques sur le ventricule droit.

Le *sang* est normal.

Organes digestifs : La *langue* montre, sur le côté gauche, un

ulcère ancien, noir, rond et, à droite, une érosion ancienne de l'épithélium. L'érosion est allongée de 3 centimètres sur 0,5, irrégulière.

La *caillette* est rougeâtre, légèrement parsemée de taches claires, mais sans contours bien déterminés. Pas d'ulcère.

Les premiers 60 centimètres de l'*intestin* sont congestionnés. Plusieurs strongles sont récoltés.

Les autres organes sont normaux.

IV. — Un *bouc indigène*, d'un an, est pris comme sujet d'expérience.

100 grammes de feuilles fraîches sont macérées dans un litre d'eau pendant douze heures.

Le liquide est donné au bouc le 4 décembre 1931, à 7 heures du matin.

A 9 heures, légère colique. L'animal reste couché, n'est pas tranquille.

Puis le malaise passe et, à 13 heures, l'animal rumine régulièrement, couché à l'ombre.

Le 5 décembre, au matin, aucun symptôme. L'animal est normalement vif.

A 10 heures, nouvelle administration de liquide de trituration (1 litre ½).

Aucun symptôme relevé. L'animal reste sain.

CONCLUSIONS.

Les cas I et III sont semblables et ne laissent que peu de lésions, malgré la forte dose de Tshipanda que reçoit le bouvillon III.

Le mouton II a mis vingt-six heures pour mourir et donne un début d'ulcération de la caillette.

La chèvre IV ne meurt pas, malgré la forte dose de poison administré.

Y a-t-il une différence de toxicité chez le Tshipanda suivant la saison ? Les jeunes pousses, rares en saison des pluies, sont-elles plus toxiques que les feuilles anciennes et dures ?

Les jeunes feuilles sont mangées plus volontiers et la digestion en est complète.

Ces conclusions devront être discutées ultérieurement quand nous posséderons sur la plante et son action quelques données complémentaires.

M. P. Quarré opine également pour la toxicité plus grande des feuilles au début de la végétation; en septembre 1931, il avait employé de jeunes feuilles; cela lui expliquerait les résutats négatifs de l'expérience avec le bouc indigène, qui n'a pas souffert de l'ingestion des feuilles. Mais on pourrait aussi admettre que le bouc, étant habitué à la végétation du pays, est plus ou moins immunisé contre sa toxicité.

Seule d'ailleurs une analyse toxicologique des différentes parties de la plante, à divers stades du développement, permettra de fixer le degré de toxicité.

Néanmoins, le Tshipanda paraît suffisamment suspect pour que l'on prenne dans les élevages du Katanga les précautions nécessaires pour empêcher le troupeau d'arriver près de l'arbre. M. P. Quarré propose l'enlèvement avec souche et système radiculaire, autour des abreuvoirs et aux endroits par lesquels passe régulièrement le bétail.

Il serait naturellement nécessaire d'abord de faire étudier, comme nous l'avons suggéré à M. Quarré, la nature du système radiculaire. S'il est avéré qu'il drageonne, la destruction de la partie souterraine sera des plus difficile.

Les rameaux feuillus de cet arbre, les seuls qui ont été envoyés jusqu'à ce jour du Katanga, n'ont pu encore être définis.

M. P. Staner [1] a soumis les documents au Jardin botanique de Kew, à M. le Dr Hutchinson, le spécialiste anglais des Euphorbiacées, qui les considère comme appartenant à une forme du genre *Spondianthus* Engler et probablement au *Sp. Preussii* Engler, une des deux espèces du genre tel qu'il est compris par le spécialiste anglais.

(1) P. Staner, Une plante toxique pour le bétail, in *Bull. Cercle bot. congolais*, vol. I, fasc. 2 (1932), p. 53.

Malgré la note préliminaire publiée par M. P. Staner, il faut encore attendre pour garantir la définition.

Un fait nous paraît acquis, c'est que la plante incriminée dans les empoisonnements du bétail appartient au genre *Spondianthus*; le groupement d'Euphorbiacées dans lequel se rangent ses composants est difficile à subdiviser en genres et les auteurs sont peu d'accord sur la répartition de certaines espèces dans ce genre et les genres voisins.

Nous tenons à ce propos à attirer l'attention sur les espèces du genre, telles qu'elles sont proposées par M. Hutchinson; il a dans les appréciations, des anomalies qu'il faut chercher à corriger.

M. Hutchinson, étudiant le genre *Megabaria* Pierre, en publia la première description en 1910 dans le *Bulletin du Jardin botanique de Kew* (p. 56), rappela que le *Megabaria Trillesii* Pierre, que nous avions étudié à Paris sur les documents de l'Herbier de L. Pierre, avait été signalé par nous au Congo dès 1908 (*Études Fl. Bas- et Moyen-Congo*, II [1908], p. 284), sans description. Nous avions espéré en ce moment que Pierre aurait publié lui-même la description qui existait *in extenso* dans son herbier.

M. Hutchinson considérait dans le genre de Pierre deux espèces : *M. Trillesii* Pierre; *M. ugandensis* Hutch.; il rapportait à la première de ces deux espèces des documents du Cameroun, du Gabon et du Congo belge.

Mais il ajoutait, il est vrai, qu'il n'avait pu examiner les échantillons botaniques provenant du Congo belge.

La seconde espèce, toxique, provient de l'Ugunda.

Ce fut de la même façon que le spécialiste anglais comprit le genre *Megabaria* dans la *Flora of trop. Africa*, VI, 1 (1912), p. 627, y distinguant les deux types par ces mots :

Inflorescence glabrous *M. ugandensis.*
Inflorescence hairy *M. Trillesii.*

Mais reprenant la même question dans le *Supplément de la Flore d'Afrique*, en 1913, il reconnut que le genre

Megabaria, comme l'avait fait voir en décembre 1911 le professeur Engler, devait être transféré dans le genre *Spondianthus* Engler, que le créateur avait d'abord placé dans la famille des Anacardiacées.

Dès lors M. Hutchinson propose pour les deux espèces de la flore d'Afrique :

Spondianthus Preussii Engler;
Spondianthus ugandensis Hutch.

Il range en synonymie dans la première espèce *Spondianthus Preussii* f. *oblongifolius* Engl. et var. *glaber* Engl.

Cette manière de comprendre la question ne peut être acceptée et le professeur F. Pax et K. Hoffmann ont corrigé cette synonymie dans le *Pflanzenreich* (IV, 147, XV, *Euphorbiaceae - Phyllanthoideae - Phyllantheae* [1922], p. 14). Engler avait déjà, en 1905, créé un *Spondianthus glaber*, se distinguant du *Sp. Preussii* Engl. par la glabréité des rameaux de l'inflorescence; cette espèce avait été ramenée au rang de variété par Engler lui-même.

Il était donc nécessaire de ranger en synonymie le *Sp. ugandensis* Hutch.; c'est ce que firent avec raison le Dr Pax et K. Hoffmann, qui proposèrent la synonymie que nous tenons à reproduire ci-après en y introduisant une légère modification. Cela nous permettra de situer les documents fleuris que nous possédons du Congo et se rapportant tous à la variété *glaber*. Nous n'avions, en 1908, attaché aucune importance à cette glabréité du *Megabaria Trillesii* Pierre.

Nous tenons aussi à attirer l'attention sur les divergences qui existent dans les figurations des fleurs mâles. Nous considérons la figure publiée dans les *Icones* de Hooker plus conforme à la vérité que celle présentée par le professeur Pax.

Spondianthus Preussii Engler, *Bot. Jahrb.*, XXVI (1905), p. 216, et *Notizbl. Bot. Gart. und Mus.*, Berlin, V (1911), p. 240;

Hutchinson, in Hook, *Icon. pl.*, XXX (1911), pl. 2896 et in *Fl. trop. Afr.*, VI, 1 (1913), p. 1044; Pax et K. Hoffmann, *Das Pflanzenreich*, IV, 147, XV (1922), p. 15.

Spondianthus Preussii f. oblongifolius Engler, *Notizbl. Königl. Bot. Gart.*, Berlin, 1911, n° 48, p. 242.

Megabaria Trillesii Pierre p. p. ex Hutchinson, in *Kew Bull.* (1910), p. 57 et in *Fl. trop. Afr.*, VI, 1, (1912), p. 627, non De Wild., not. var.

Cameroun;
Gabon;
Guinée espagnole;
Congo (échantillons Mildbraed).

Spondianthus Preussii var. **genuinus** Pax et K. Hoffmann, *loc. cit.* (1922), p. 15, fig. 2.

Spondianthus Preussii var. **glaber** Engler, *Notizbl. Bot. Gart. und Mus.*, *Berlin*, V (1911), p. 242; Pax et K. Hoffmann, *loc. cit.* (1922), p. 15.

Spondianthus glaber Engler, *Bot. Jahrb.*, XXXVI (1905), p. 216.

Megabaria Trillesii Pierre ex De Wild., *Études Fl. Bas- et Moyen-Congo*, II (1908), p. 284, nomen; Durand, *Syll. Fl. Congol.* (1910), p. 497; Hutchinson, in *Fl. trop. Afr.*, VI, 1 (1912), p. 627; De Wild., *Pl. Bequaertianae*, III (1926), p. 451.

Thecacoris Trillesii Beille, in *Bull. Soc. bot. France*, LV, mém. VIII, p. 120, non Pierre.

Megabaria ugandensis Hutchinson, in *Kew Bull.*, 1910, p. 57; Hutchinson, in *Fl. trop. Afr.*, VI, 1 (1912), p. 628; G. P. Cooper et S. J. Record, *The evergreen Forest of Liberia*, *Yale University School of Forestry*, *Bull.*, n° 31, p. 56.

Spondianthus ugandensis Hutchinson, in *Fl. trop. Afr.*, VI, 1 (1913), p. 1044.

Haut-Shari;
Uganda;
Cameroun;

Congo belge : environs de Lulonga, 1896 (A. Dewèvre); Bolombo, 1904 (Ém. et M. Laurent); Eala, 1905 (Marc. Laurent); Barumbu, septembre 1920 (J. Claessens); Angola.

Cette plante, sous ses deux formes var. *genuinus* ou type et var. *glaber*, est signalée comme toxique.

D'après les notes publiées par MM. Cooper et Record, ce serait l'écorce qui renfermerait le poison utilisé au Libéria pour tuer les rats; on fait bouillir cette écorce avec du riz ou un autre aliment.

Il convient d'insister sur le fait que le bois de l'arbre semble être de certaine valeur et apparenté, par sa structure et ses propriétés, à celui de l'*Uapaca guineensis*.

Les affinités des genres *Spondianthus* et *Uapaca* ont frappé certains collecteurs, qui ont rapporté des échantillons non fleuris et parfois fructifères, du premier au second.

Nous pensons, sans naturellement le garantir faute de documentation suffisante, que le Tshipanda du Katanga est à rapporter au *Spondianthus glaber* Engl., signalé entre autres dans l'Angola et dans la région plus centrale du Congo, désigné sous le nom de *Sp. ugandensis* pour une forme de l'Angola et devenu actuellement une variété *glaber* Engl. du *Spondianthus Preussii* Engl.

M. H. Schouteden. — A propos de la faune ornithologique du Parc National Albert.

Dans un travail récemment publié dans la *Revue de Zoologie et de Botanique africaines*, j'ai donné le relevé des oiseaux qui sont connus de la région du secteur méridional du Parc national Albert et de la zone voisine, en bordure du lac Kivu. J'énumérais 273 espèces, dont 225 avaient été observées par moi au cours d'un voyage d'études, en 1926. En fait, le nombre des espèces connues est légèrement plus élevé, ainsi que je l'indiquerai en une note prochaine et atteint 298. Ce nombre est considérable : il correspond à plus du quart des espèces d'oiseaux connues du Congo belge.

En vous présentant ce travail, je voudrais vous dire quelques mots de la faune ornithologique en question, faune très intéressante au point de vue zoogéographique : il va de soi, en effet, que les 298 espèces connues se répartissent assez différemment suivant les divers facies de la région que nous envisageons. Et, d'autre part, certains des constituants de cette faune présentent un intérêt tout spécial, donnant de beaux exemples d'insulation.

Pratiquement, cinq facies principaux sont à distinguer dans les habitats des oiseaux du secteur méridional du Parc Albert. Partant du sommet d'un volcan tel que le Mikeno et laissant de côté le sommet dénudé, sans intérêt à notre point de vue spécial, nous trouvons d'abord une zone alpine ou subalpine, caractérisée notamment par les Séneçons, Lobélies, Hypericum, Bruyères, géants ou arborescents, suivis par les Hagenias, arbres aux dessins si curieux. Puis vient la zone des Bambous, peu intéressante lorsqu'elle n'est pas mêlée de types forestiers. Nous trouvons ensuite le facies, très important, de la forêt de mon-

tagne ou forêt tempérée : son extension varie suivant le volcan; elle varie aussi, sur un même volcan, suivant le point envisagé : à Lulenga (Rugari), par exemple, cette forêt s'arrête à bonne distance au-dessus de la Mission, tandis qu'à Burunga, où elle n'a pas été détruite par l'homme, elle se continue jusqu'à la plaine de lave. En région de Lulenga succède à la forêt une zone secondaire entourant sa base et qui est essentiellement composée d'Acanthus, mêlés de Vernonia notamment. Puis vient la brousse ou la savane, souvent avec *Erythrina* ou Euphorbes et qui prend des aspects très spéciaux lorsqu'il s'agit de la plaine de lave. Un autre facies est donné par la zone riveraine du lac Kivu, comprenant notamment Kissenyi et Ngoma et leurs abords immédiats.

Au point de vue ornithologique, la zone alpine est surtout caractérisée par trois espèces : *Seicercus umbrovirens Wilhelmi, Nectarinia Johnstoni Dartmouthi, Cinnyris chalybeus Graueri*. J'ai toutefois constaté dans la partie du volcan Nyiragongo, que j'ai visitée, que la deuxième de ces espèces ne se rencontrait pas, tandis que les deux autres pullulaient parmi les Bruyères arborescentes. Plus haut, sur les volcans, on ne voit guère que de grands Martinets, qui tournoient bien haut, ou certains Rapaces qui planent au-dessus des sommets.

Le fait que les espèces que je viens d'indiquer sont à peu près les seules qui, normalement, se rencontrent dans la zone alpine, ne veut pas dire qu'en région des Bruyères, par exemple, on ne peut rencontrer aucune autre espèce d'oiseaux. Bien au contraire : il arrive de rencontrer çà et là des oiseaux que l'on peut appeler des « égarés », oiseaux habitant normalement la région de forêt située à moindre altitude que les Bruyères; ils viennent en somme accidentellement en zone de Bruyères; et de même, mais bien plus rarement, on peut trouver en région de forêt, ou même plus bas, l'un ou l'autre des oiseaux de région alpine, égaré, lui aussi. Les limites des deux facies de

végétation ne sont du reste pas nettement tranchées et s'interpénètrent en bien des points. Près de la route Mutura-Ruhengere, par exemple, les Hagenia et Bambous se rencontrent au niveau même de la route, alors qu'un peu plus loin la forêt s'élève notablement plus haut à flanc de coteau.

La zone de forêt de montagne offre une faune ornithologique bien plus riche en espèces que la zone alpine; elle comprend nombre de types intéressants et particuliers. Je n'ai pu noter de différence nette de faune entre les régions supérieures de cette forêt et les régions inférieures: il m'a paru évident que toutes les espèces forestières peuvent se rencontrer dans toute l'étendue de la forêt tempérée, quelle qu'en soit l'altitude. Par exemple, dans la forêt avoisinant la plaine de lave à Lulenga, j'ai trouvé les mêmes espèces que dans la forêt basse de Burunga, qui est en communication directe avec la forêt des hautes altitudes; la faune y était la même que dans les régions avoisinant les Bambous. Les différences que l'on pourrait croire se marquer en certains points tiennent assurément uniquement à des éléments particuliers : prédominance de certains types végétaux, de certains fruits, de certains insectes, densité de la végétation, etc. Au Nyiragongo, par exemple, la forêt s'éclaircit fortement vers la zone des Bruyères, mais cela peut aussi bien se produire au pied des montagnes ou en des « clairières » de la forêt.

La faune des forêts de volcans comprend de nombreux types d'oiseaux caractéristiques et qui la différencie nettement de la faune de forêt tropicale : *Ruwenzorornis*, *Cryptospiza*, *Apalis*, *Bradypterus*, *Seicercus*, *Pseudalcippe*, etc. Tous ces types peuvent donc se rencontrer dans toute l'étendue de la forêt, tout en pouvant s'y localiser plus ou moins. Comme dans le cas des espèces alpines, il arrive que des Oiseaux de forêt s'égarent et se rencontrent à quelque distance de la forêt vraie, en région d'Acanthus ou de savane : j'en ai même vu parvenir à Ngoma! Pour qui

connaît le pays et l'enchevêtrement des végétations, il n'y a rien de très étonnant à cela.

La zone des Acanthus ou Chardons géants est assez étroite, mais il m'a paru que cette zone constituait l'habitat préféré de certains oiseaux et notamment du beau *Telophorus Dohertyi*, fréquent du reste aussi dans la petite forêt voisine.

Les zones de brousse et de savane présentent, je l'ai dit déjà, des aspects variés et auxquels correspondent évidemment des associations animales distinctes. C'est en région de Ngoma et Kissenyi que la faune apparaît le plus variée : on y trouve, en effet, divers aspects végétaux, constituant des habitats multiples; et de plus, la faune aquatique ajoute ses éléments à la faune terrestre. Là où les *Erythrina* abondent, on trouve, par exemple, de nombreux *Nectarinia kilimensis;* les *Ficus* attirent une population nombreuse d'oiseaux; dans l'herbe courte se rencontrent les *Mirafra*, les *Anthus*, les *Cisticola*, etc.

Dès que quelques arbustes ou quelques arbres apparaissent, la faune s'enrichit d'espèces nouvelles : cela se remarque aisément à la rive du lac, je viens de le noter, ainsi que vers Kibati (Nyakabanda), où nous sommes du reste déjà au voisinage de la forêt et où le taillis se fait dense. Dans la plaine de lave les aspects sont également multiples, sans toutefois que la population « oiseaux » y soit fort riche : tantôt la lave est étalée assez uniformément, tantôt, au contraire, elle est fissurée ou chaotique à l'excès; tantôt elle est complètement cachée sous une végétation maigre, épineuse, arbustive; tantôt la végétation est bien moins dense, espacée et l'on voit apparaître la lave couverte de lichens; ailleurs encore, la lave a presque disparu sous un tapis végétal très riche, comprenant quantité de plantes. En ces régions de brousse et savane nous trouvons un nombre élevé d'espèces; mais il s'agit d'espèces qui ne sont plus étroitement localisées à la zone des Volcans; certes, on a décrit quelques formes locales, mais, de façon générale, on peut

dire que les espèces de cette zone sont d'habitat relativement étendu, se retrouvant notamment dans le Ruanda voisin.

Si nous examinons les affinités des oiseaux qui habitent ces diverses zones, nous trouvons des choses bien intéressantes.

Tout d'abord on constate que les espèces caractéristiques de la zone alpine sont des espèces complètement isolées, mais qui sont représentées par des formes très voisines, si pas identiques, sur l'un ou l'autre tout au moins des autres grands sommets de l'Afrique : Ruwenzori, Elgon, Kilimandjaro, mont Cameroun! Pour la faune de forêt tempérée, on arrive également à constater que les formes typiques habitant nos volcans sont représentées sur d'autres massifs africains, en forêt de montagne, par des formes très proches ou identiques. Et de plus, les espèces auxquelles ces formes se rattachent se retrouvent soit en Abyssinie, soit jusqu'au Cap, c'est-à-dire en régions plutôt froides.

Le fait que les formes d'une même espèce que l'on rencontre en des points de l'Afrique aussi éloignés les uns des autres que les volcans du Kivu, le Ruwenzori, le Kilimandjaro et surtout le mont Cameroun, ne sont pas différenciées entre elles, ou du moins ne le sont que fort peu, indique évidemment qu'en ces divers points des conditions d'existence semblables se rencontrent. Et de fait la végétation présente des analogies considérables. Ses facies sont fort semblables en ces diverses régions, malgré des différences spécifiques plus ou moins marquées entre ses constituants; les botanistes distinguent, par exemple, les Sénéçons géants du Ruwenzori de ceux du Kivu ou de ceux de l'Elgon, mais néanmoins il s'agit de formes proches entre elles.

Les espèces d'oiseaux caractéristiques de la forêt étant bien isolées sur chaque massif, leur identité spécifique doit faire admettre une communauté d'origine pour les

divers représentants de ces espèces. La seule explication possible est celle qu'a donnée mon ami le professeur Lönnberg : c'est que jadis une forêt continue couvrait de vastes étendues de l'Est Africain; les forêts de montagne actuelles sont simplement les derniers lambeaux survivants de ces époques lointaines. Les points culminants de l'Afrique, qui actuellement se révèlent posséder une faune similaire, devaient donc jadis être en rapports directs et cette faune devait avoir un habitat infiniment plus vaste et continu. Une confirmation de cette manière de voir est donnée par les découvertes, faites en ces dernières années, de points situés en dehors des points culminants déjà étudiés et dans lesquels on a retrouvé l'une ou l'autre des espèces caractéristiques de la forêt de montagne; bien entendu, il s'agit toujours de régions élevées... C'est ainsi que le beau *Ruwenzorornis Johnstoni*, découvert d'abord au Ruwenzori, puis retrouvé en une forme à peine distincte sur les volcans du Kivu (*Ruw. Johnstoni kivuensis*), a été successivement trouvé sur les hauteurs avoisinant Lubero, donc entre le Ruwenzori et le Kivu, puis en région occidentale du lac Kivu. De même le *Mesopicos ruwenzorii*, décrit du Ruwenzori, puis retrouvé au Kivu, a été découvert bien loin de là, en forêt-galerie des Marungus, au Katanga, par conséquent. L'existence de Gorilles sur les volcans du Kivu est du reste une autre preuve manifeste de l'extension ancienne plus vaste des forêts.

On peut donc croire que la faune de forêt de montagne est une faune qui, en raison de circonstances spéciales et très probablement de conditions climatériques, a été refoulée, avec la flore qui l'abrite, en régions de haute altitude. telles que le Ruwenzori, les volcans et aussi en certaines régions d'altitude peut-être moindre, mais qui se sont révélées lui présenter des possibilités d'existence normales; la raison en serait intéressante à connaître. Dans le cas de Marungus, il s'agit vraisemblablement d'une forêt complètement isolée en montagne, dernier vestige d'une forêt autrefois plus vaste et que son isolement maintient en son

état primitif, d'autres espèces forestières ne pouvant s'y infiltrer; l'étude de cette forêt serait hautement intéressante. Un cas en somme analogue est précisément celui des volcans : la forêt de montagne peut en atteindre le pied; elle s'y trouve toutefois en contact non pas avec la forêt tropicale, mais avec la brousse ou la savane. Au contraire, au Ruwenzori on a observé le contact entre la forêt de montagne et la forêt tropicale proprement dite; il en va de même dans la région occidentale du lac Kivu.

Il semble bien que l'une des conditions réglant la conservation de la flore subalpine ou alpine de la forêt de montagne et limitant l'empiétement de la forêt tropicale est essentiellement une question de température; celle-ci est bien moins élevée, en moyenne, dans les régions qui nous occupent. Par contre, les destructions de forêts déjà effectuées par les indigènes montrent très nettement que la brousse envahit rapidement les emplacements ainsi « nettoyés » de leur flore forestière; c'est à ce facteur que l'on doit évidemment attribuer, par exemple, le hiatus séparant la forêt de montagne située au-dessus de Lulenga de la forêt sise près de la plaine de lave. Des éruptions volcaniques peuvent évidemment aussi modifier complètement l'aspect d'une région.

Les oiseaux trouvés actuellement sur les sommets africains sont donc des survivants d'une faune qui jadis avait une extension bien plus vaste; cela est démontré par leur identité spécifique, leurs affinités. Il ne peut s'agir de différenciation locale d'espèces, différenciation qui se serait reproduite en divers points sous l'influence de conditions analogues et en aboutissant aux mêmes résultats. Cette faune habitait essentiellement une zone qui s'est considérablement réduite sous l'influence de conditions climatériques spéciales, qui, par contre, ont favorisé le développement de la faune tropicale proprement dite. Si bien qu'actuellement les sommets constituent des îlots de végétation et de faune très anciennes, à climat relativement froid, plantés au milieu d'une végétation et d'une faune plus récentes,

en un climat plus chaud. A l'Elgon, au Kilimandjaro, au Kivu, ces sommets sont isolés dorénavant; ailleurs un contact existe entre la forêt tempérée et la forêt tropicale et, par conséquent, il peut à tout moment y avoir pénétration vers le haut d'espèces venant du bas, donc d'espèces de la forêt tropicale passant dans la forêt tempérée. C'est ce qui se produit, en effet, sans toutefois que l'on constate la différenciation de races spéciales; la pénétration de formes de la forêt tempérée dans la forêt tropicale s'observe bien plus rarement, tout comme, je l'ai indiqué, les espèces de la forêt tempérée peuvent s'égarer en zone subalpine. Dès lors, un changement des conditions climatériques doit permettre le déplacement des limites d'habitat, soit dans un sens, soit dans l'autre, pour l'ensemble de la population.

La faune de forêt de montagne, seule forêt en cause lorsqu'il est question des volcans, est très vraisemblablement la faune ancienne de la région que nous pouvons supposer, en concordance avec les idées de Lonnberg, avoir été bien plus largement couverte de forêt. Nous ne trouvons pas dans le secteur méridional du Parc national Albert la faune de forêt tropicale vraie, dont des lambeaux existent dans la région de Rutshuru, par exemple. La faune de brousse et de savane est d'origine plus récente dans la région. Elle prend sa source dans l'Est Africain, ainsi que l'indique sa composition; l'aire d'habitat de nombre d'oiseaux du secteur Sud s'étend loin vers l'Est. Le fait que le groupe des volcans est venu s'intercaler en coin entre le lac Édouard et l'actuel lac Kivu a déterminé, d'autre part, la différenciation de deux faunes de brousse. L'une habitant le secteur méridional du Parc, jusqu'au lac Kivu, l'autre habitant les régions septentrionales et se retrouvant peut-être au delà de Ngoma, vers Sake. A noter que la faune aquatique des lacs Kivu et Édouard présente des différences marquées également : la population d'oiseaux du premier de ces lacs est bien moins riche et variée que celle du lac Édouard.

Séance du 18 février 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Rodhain*, président de l'Institut.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, Delhaye, Droogmans, Dubois, Fourmarier, Gérard, Marchal, Robert, Schouteden, membres titulaires; MM. Delevoy, Leynen, Passau, Pynaert, Robyns et Wattiez, membres associés.

Excusés : MM. De Wildeman, Frateur et Trolli.

M. De Jonghe, secrétaire général, assiste à la séance.

Communications administratives.

M. le *Secrétaire général* donne lecture d'un arrêté royal nommant président de l'Institut pour 1933, M. *Rodhain*, directeur de la Section des Sciences naturelles et médicales.

Le mandat de MM. *Rodhain* et *Speyer* comme membres de la Commission administrative a été renouvelé pour une période de trois ans.

Présentation d'ouvrages.

M. *Schouteden* présente et commente deux fascicules des *Plantae Bequaertianae* (vol. V, fasc. 5 et vol. VI, fasc. 1), par De Wildeman.

Sont également déposés sur le Bureau : le fascicule 3 (Ruwe) de l'*Atlas du Katanga*, publié par le Comité Spécial du Katanga et un certain nombre de tirés à part d'études de M. J. Ghesquière.

Remercîments d'usage.

Commission permanente du Quinquina et de la Malaria.

M. le *Secrétaire général* rend compte de la séance qu'a tenue la Commission permanente, le 13 janvier dernier, de 11 à 12 h. 30.

Assistaient à cette réunion : MM. Droogmans, Rodhain, Leplae, De Wildeman, Wattiez et De Jonghe.

M. *Leplae* a commenté un rapport très documenté de M. Gilbert sur les résultats des plantations de *Cinchonas* au Bas-Congo, à l'Équateur et dans la partie orientale de la Colonie. Ce commentaire sera rappelé en séance de mars 1933 de l'Institut.

La Commission constate que ces essais ne seront fructueux que dans la mesure où une personne compétente peut s'en occuper exclusivement. Elle exprime le vœu *que le Gouvernement adjoigne à M. Gilbert, actuellement directeur du Jardin botanique d'Eala, un agronome compétent qui puisse poursuivre ce travail et se consacrer d'une façon continue aux expériences de plantation de* Cinchona.

Une lettre a été envoyée par la poste aérienne à Irumu, à M. Claessens, pour que l'attention de S. A. R. le Prince Léopold soit attirée sur ces tentatives intéressantes.

M. *De Wildeman* fit ensuite quelques remarques sur la biologie et sur l'utilisation des écorces de quinquina (voir p. 160) et M. *Rodhain* attira l'attention sur quelques remèdes récents et très efficaces contre la malaria.

La Section approuve le vœu émis par la Commission et charge le Président de le porter à la connaissance du Gouvernement.

Commission de Géologie du Ministère des Colonies.

M. *Fourmarier* présente le premier rapport sur l'activité de la Commission de Géologie qui a été instituée par le Ministère des Colonies en 1930. Elle a décidé de faire

une carte au 500.000ᵉ de la Colonie. Huit feuilles de cette carte sont terminées.

Un échange de vues, auquel MM. *Droogmans*, *Buttgenbach* et *Fourmarier* prennent part, s'établit à la suite de cette communication qui sera publiée au *Bulletin* (voir p. 187). A l'avenir, les rapports annuels de cette Commission seront présentés à l'Institut et paraîtront dans le *Bulletin* des séances.

Communication de M. W. Robyns.

M. *Robyns* résume une seconde étude chimique de M. Denis sur le *Pentaclethra*. Il montre que le *P. Eetveldeana* est aussi oléagineux que le *P. macrophylla*. La graine du *P. macrophylla* est économiquement plus intéressante parce que, plus grande, elle est d'un rendement absolu supérieur. C'est pourquoi sans doute le *P. Eetveldeana* a été négligé.

Il est cependant intéressant de savoir que les deux graines sont identiques et peuvent être mélangées pour leur traitement industriel.

Les cendres aussi constituent un engrais riche en potasse, phosphates et chaux.

La Section décide que l'étude de M. Denis paraîtra dans le *Bulletin* (voir p. 195).

La séance est levée à 15 h. 30.

M. É. De Wildeman. — Quelques considérations sur des recherches biologiques à effectuer pour intensifier la culture et l'utilisation des essences à quinquina.

Il a été largement question des pourparlers qui ont été entamés par Mgr le Duc de Brabant, lors de son séjour aux Indes néerlandaises, avec les sociétés s'occupant aux Indes orientales de la culture des arbres à quinquina et de la préparation de la quinine et dont les résultats ont permis à la Colonie de se procurer, grâce à cette intervention, dans des conditions favorables, une dose importante de sels de quinine.

Nous devons être reconnaissants au Prince de cette intervention, car elle permet non seulement d'augmenter dans une forte proportion l'action des médecins, en particulier parmi les soldats et les enfants noirs, mais encore d'attirer l'attention du grand public sur un problème économique et social d'une immense importance.

On a fait remarquer, non sans raison, dans certains milieux, que 2,500 kilogrammes de quinine, d'une valeur d'environ 2,000,000 de francs, sont loin d'être suffisants pour permettre une lutte tenace contre la malaria au Congo. D'autres efforts doivent donc être tentés.

On pourrait rappeler, au sujet de la nécessité d'une plus forte quininisation, les résultats d'une enquête faite, il y a quelques années, à Lagos, à l'hôpital, dans le but de rechercher dans le sang de tous les malades admis à la clinique, la présence de parasites malariens. Les recherches, conduites par le D^r^ Young, semblent bien avoir prouvé que le sang de 71 % des malades européens et de 34 % des hospitalisés africains était infesté par la malaria; la plupart de ces derniers ne paraissaient cependant pas présenter de symptômes apparents de la malaria.

On doit donc compter qu'il y aura toujours, parmi les blancs et encore plus sûrement parmi les noirs, des infections cachées, des rechutes et il faudra renouveler les doses. Il y a en outre des foyers d'infection difficiles à atteindre encore de nos jours et il faudra de la quinine en quantité pour annihiler leur nuisance.

Il nous faudrait multiplier la quantité rappelée par un coefficient au moins de 4 ou 5, ce qui, malheureusement, porterait la dépense, pour un seul médicament, de 8 à 10 millions de francs.

Dans une note que présenta, en **1927**, notre collègue, M. le Directeur J. Claessens, aux Conférences internationales d'Agriculture coloniale, tenues à Paris et qui a passé inaperçue pour beaucoup, il attira déjà l'attention sur ce fait, rappelant qu'à cette époque **4,000** kilogrammes de quinine étaient utilisés au Congo, représentant une valeur de près de **3,000,000** de francs (1).

La situation budgétaire congolaise ne permet pas d'augmenter les dépenses et nous avons vu pour cette cause, non seulement en Belgique, mais dans d'autre pays à colonies, faire des appels nombreux et répétés pour que soient installées ou intensifiées des cultures d'arbres à quinquina (2).

De tels appels ont été appuyés par nous et d'autres en Belgique et ici même au sein de l'Institut. Le Gouvernement de la Colonie, par l'intermédiaire du Service de

(1) J. Claessens, La culture du Quinquina au Congo belge, in *VIIe Exposition internationale du Caoutchouc et autres produits tropicaux. Rapports des Conférences internationales*, Paris, 1927, pp. 263-266.

(2) Nous ne pouvons rappeler ici ce qui a été fait par les Français dans leurs colonies et dont on trouvera l'analyse dans de nombreuses publications; les résultats récents ont été consignés dans les publications de MM. Chevalier, Perrot et du Comité Colonies et Sciences (*Revue de Botanique appliquée*), comme dans les *C. R. de l'Académie des Sciences coloniales*.

Nous devons aussi renvoyer aux études parues en Angleterre sur les écorces de Quinquina du Tanganyika Territory, Cameroun, Uganda, etc., entre autres dans les *Bull. of Imperial Institute*, 1918, 1920 et 1928.

l'Agriculture, est entré dans la voie de la réalisation d'un programme d'extension de la culture du quinquina dans les centres indigènes très peuplés de certaines régions du Congo.

Malgré ce début de solution à l'importante question de la quininisation systématique de l'indigène, certains ont tenu à reprendre certaines données de la question, insistant sur elles en disant pour notre Congo : « Les terrains sont là, climat et altitude favorables et avec bonne volonté et collaboration, la main-d'œuvre est suffisante » ([1]).

On envisage ici la culture en vue de l'extraction industrielle de la quinine. Mais pour pousser une société capitaliste dans une exploitation agricole en vue de l'obtention de sels de quinine, des conditions favorables pour la culture sont-elles suffisantes?

Si, jusqu'à présent, on n'a pas réussi à faire entreprendre, en grand, par des sociétés, la culture des arbres à quinquina au Congo, est-ce, comme semble le supposer M. Wout, à cause de la crise mondiale, par manque de capitaux disponibles?

Nous ne le pensons pas!

Déjà avant-guerre, donc avant la crise incriminée partout, il a été question de cultiver, au Congo, les arbres à quinquina pour extraire, soit en Europe, voire sur place, les sels alcaloïdiques; mais ces projets, étudiés avec soin, n'ont pas abouti. On s'est toujours heurté pour leur réalisation aux frais de préparation et aux difficultés qui en résultaient pour concurrencer les produits provenant des Indes néerlandaises.

En l'absence de M. J. Claessens, à la réunion de Paris à laquelle j'ai fait allusion, le Président de séance, Prof[r] Ém. Perrot, me pria de bien vouloir résumer les idées émises par M. Claessens, qui cadraient d'ailleurs fort bien avec celles que j'avais déjà soutenues et je pus, en accord

([1]) A.-H.-P. Wout, La Quinine pour les noirs, in *Agriculture et Élevage au Congo belge*, 28 janvier 1933, p. 17.

avec mon ami le Prof^r Perrot [1], appuyer l'opinion que la culture du quinquina ne peut donner dans les conditions actuelles, dans les colonies africaines, pour l'extraction de la quinine, des bénéfices certains, tout en ajoutant : « ce qui n'est pas une raison pour ne pas l'entreprendre, étant donnée l'importance sociale de l'utilisation des écorces sur place » [2].

Nous avons antérieurement relaté l'opinion de notre collègue Sir David Prain, directeur honoraire du Jardin botanique de Kew, qui a insisté sur le mauvais service rendu d'après lui à l'humanité par la médecine et la pharmacie en faisant un fétiche de l'un des principes actifs des écorces du quinquina. La revue *Congo* a rappelé cette opinion, assez justifiée [3].

D'ailleurs, cette extraction des alcaloïdes n'est pas aussi simple qu'on le croit fréquemment et si, chimiquement, cette obtention de quinine paraît aisée, il y a dans la pratique un tour de main qui reste secret; aussi a-t-on vu pas mal d'usines, montées pour l'extraction d'alcaloïdes dans divers pays, fermer leurs portes!

La Hollande, à la tête du mouvement de production du quinquina, fait une très grande propagande pour la culture et l'exploitation des *Cinchona* dans ses colonies [4] et a naturellement cherché à obtenir le maintien des prix de la quinine et de ses dérivés, maintien nécessaire pour la sauvegarde des planteurs. Elle a même cherché à se dégager du reproche qu'on lui a fait de détenir le mono-

(1) Cf. ÉM. PERROT, *Quinquina et Quinine*. *Paris*, 1926, Office national des Matières premières, 12, avenue du Maine.

(2) É. DE WILDEMAN, in *VII^e Exposition internationale du Caoutchouc et autres produits tropicaux. Rapports des Conférences internationales.*

(3) Cf. *Congo*, janvier 1931, t. I, n. 1. *L'Afrique orientale et la culture des* Cinchona, pp. 67-69, d'après *East Africa*, 18 déc. 1930.

(4) Rappelons ici à titre documentaire, parmi les publications hollando-indo-néerlandaises, les revues *Cinchona* et *Chinium*, *Le Paludisme et l'Enfant*, *La Malaria et les grandes cultures*, etc., éditées par le « Bureau tot Bevordering van het Kinine-Gebruik », d'Amsterdam, de Wittenkade, 48.

pole de la quinine. Certes, il y a lieu de spécifier; il nous paraît indispensable qu'en fait d'écorces, la Hollande détient un véritable monopole, mais en fait de préparation elle n'est pas seule à faire la loi sur le marché de la quinine. Mais cette production d'écorce, que monopolisent dans sa plus grande partie les Indes néerlandaises, est le résultat de circonstances contre lesquelles il est bien difficile de lutter; ce sont d'abord des facteurs de sol et de climat, qui ont d'ailleurs fait des colonies hollandaises un paradis pour toutes les grandes cultures. D'autres facteurs dépendent du Hollandais lui-même : c'est grâce à son travail énergique et soutenu qu'ont été créées les races à forte teneur en quinine, races améliorées par sélections poursuivies depuis de longues années.

Nous pourrons, certes, essayer de suivre sur ce point l'exemple qui nous est donné par nos voisins du Nord, mais pouvons-nous en peu de temps nous placer à un même niveau, produire économiquement?

Mais on a prétendu en Hollande qu'il n'y avait pas la pénurie de quinine que la Commission pour l'étude de la Malaria redoutait et dans certains milieux européens on n'a pas hésité à déclarer que la production pouvait facilement être augmentée si les besoins s'en faisaient sentir (1).

Certains planteurs ayant cherché à tirer profit des cultures de *Cinchona* en leur possession, se sont aperçus, bien vite que leurs écorces n'étaient pas achetées, dans des conditions présentables, par les fabriques de sels de quinine et l'on a naturellement, sur le vu de telle situation, parlé immédiatement de surproduction!

Mais il est aisé de voir qu'il ne s'agit nullement de surproduction.

(1) Cf. A. GROOTHOFF, Le Quinquina et la Quinine (*Amsterdamsche Bank. Rev. économique et financière*, oct. 1926). Voyez aussi N. KERBOSCH, De Kinacultuur in Indochina en in Zuid-Burma. (*Cinchona*, 1928, nos 1 et 2.)

La production mondiale est loin de correspondre à la quantité de produits qui serait nécessaire pour guérir, ou soulager, les malheureux infectés par les fièvres paludéennes, non seulement dans les régions tropicales, mais aussi dans certaines régions tempérées de l'Europe et de l'Asie.

Cette fausse surproduction est donc le résultat d'une sous-consommation, dérivant, elle, uniquement du prix élevé de la quinine. Certes, ce prix ne peut guère être abaissé : les facteurs intervenant dans sa fixation sont nombreux; ils dépendent de conditions variées, qui dans la situation de crise actuelle sont devenues des plus difficiles à influencer.

Si dans tous les milieux on n'a pas encore voulu, pour des considérations diverses, examiner la question sous cet aspect, on pouvait cependant, il y a déjà des années, voir, même en Hollande, se dessiner des opinions approchantes; c'est ainsi que le Dr Kerbosch, directeur de la « Gouvernement Kina-Onderneming », a pu écrire : « De Commissie neemt als uitgangspunt een bestaand tekort aan kinine. Maar dit tekort bestaat in werkelijkheid niet. Integendeel, de kina-ondernemingen in Nederlansch-Indië kunnen heel wat meer kinine leveren dan de markt vraagt. Om den bastaanvoer te regelen naar de vraag moeten de meeste ondernemingen haar productie beperken. Er is m. a. w. zonder twijfel overproductie van kinabast, zoodat het motief, waar de Commissie van uitgaat, geheel onjuist is » (1).

Nous avons vu qu'il n'est pas possible de partager complètement l'avis de M. le Dr Kerbosch et l'on verra que celui-ci ne va pas aussi à fond dans la question que M. D. Lloyd Howard, le fabricant bien connu, déclarant dans *Chemist and Druggist* : « So far from there being a world scarcity of quinine, both the producers of cinchona

(1) Cf. *Algemeen Landbouwweekblad voor Nederl.-Indië*, 18 Juli 1925, n. 3, p. 48.

bark and the manufacturers of quinine are using every endeavour to increase the consumption of the product, owing to the fact that the cinchona industry is in very much the same position as the rubber industry and has the nightmare of over-production constantly threatening it. The real trouble at the present moment is that far more cinchona bark and quinine can be produced than the world is able to consume, not, of course, owing to any fall in the prevalence of malaria, but owing to the inability of the governments of malaria countries to find enough money to purchase adequate supplies of quinine ».

C'est là le véritable nœud de la question!

Mais la culture des *Cinchona*, dont nous avons été depuis bien des années grand partisan pour notre Congo, peut-elle être et doit-elle être faite dans le but de l'industrie de la quinine? (1)

(1) Cf. É. De Wildeman, Une initiative qui s'impose à propos de Quinquina, in *Essor maritime et colonial*, 19 déc. 1925. Voyez aussi *Agriculture et Élevage au Congo belge*, 19 mars 1932, p. 42.

É. De Wildeman, La culture du Quinquina à Katana et Tshibinda, in *Bull. Inst. Royal Colonial Belge*, II (1931), p. 296.

Au sujet des résultats d'essais de culture de Quinquinas dans l'Est du Congo, notre collègue, le R. P. Watteyne, nous a communiqué les renseignements suivants :

« Mission de Mibirizi (Ruanda) (1931). — Nous avons trois arbres à quinine. Ils proviennent de boutures prises sur les arbres de la Mission de Katana. Les boutures furent mises en terre après Noël 1925; elles atteignent à ce jour 4 et 5 mètres et mesurent 35 à 40 centimètres de circonférence. Les arbres sont vigoureux.

» La Mission de Nyamasheke, près du Kivu (Est), à 1,500 mètres d'altitude, possède environ 300 arbres de 1m50 à 2 mètres de hauteur. Elle les reçut, en novembre 1929, de Ndendezi; c'étaient des plantules de semis de graines de Katana.

» Baudouinville (Tanganika). — De plants de *Cinchona*, reçus de Katana et transplantés en divers endroits, quelques-uns reprirent; de ceux-ci, deux ou trois poussèrent de nouvelles feuilles, puis, après être restés durant des mois dans le *statu quo*, ils ont dépéri. Un seul a continué à végéter, mais après avoir atteint 1 mètre de hauteur, il est mort à son tour.

» Le planteur suppose que le régime de Baudouinville ne convient pas aux quinquinas; il doit y avoir d'autres causes à cet échec partiel. »

Dans le rapport qu'il a présenté en avril 1931 à la Société des Nations (Commission du Paludisme), M. le Prof[r] Zunz, de l'Université de Bruxelles, a résumé la bibliographie de la question au point de vue du Congo belge, mais l'énumération qu'il nous donne est loin d'être complète et nous allons essayer de la mettre au point; peut-être certains articles d'importance nous ont-ils encore échappé.

L'ensemble est déjà notable; il montre que la question n'a pas été délaissée chez nous et que le chapitre consacré au « Congo belge » par notre ami le Prof[r] Ém. Perrot, dans son mémoire, que nous aurons encore à citer : *Quinquina et Quinine*, est devenu tout à fait insuffisant.

J. Claessens, La culture du Quinquina au Congo belge. (*VII[e] Exposition internationale du Caoutchouc et autres produits tropicaux. Rapport des Conférences internationales.* Paris, 1927, pp. 263-266.)

O. Collet, Note sur le Quinquina. (*Congo*, 1921, pp. 680-708.)

Comité spécial du Katanga. *Notice sur la culture des Quinquinas.* Bruxelles, 1925.

G. Delevoy, Note sur les essais d'introduction des Quinquinas au Katanga. (*Bull. Inst. col. Belge*, t. I, n° 3 (1930), pp. 472-476.)

É. De Wildeman, La culture des Quinquinas en Afrique. (*Bull. Assoc. des Planteurs.* Anvers, 1922, n° 12, pp. 217-220.)

É. De Wildeman, Une initiative qui s'impose à propos de Quinine. (*Essor maritime et colonial*, 19 déecmbre 1925).

É. De Wildeman, La culture des Quinquinas à Katana et à Tshibinda. (*Bull. Inst. col. Belge*, II, 1931, pp. 296-304.)

H. Droogmans, La Malaria. (*Congo*, 1925, t. I.)

H. Droogmans, Le Paludisme au Congo. (*Congo*, 1928, t. I.)

H. Droogmans, Sur l'importance des plantations de Quinquinas. (*Bull. Inst. col. Belge*, I, 1930, pp. 456-457.)

V. Goossens, Notes sur les Quinquinas en culture au Jardin botanique d'Eala. (*Bull. agr. du Congo belge*, 1923, pp. 39-46.)

R. KINDS, Introduction des Quinquinas au Congo. (*Le Matériel colonial*, août 1926, n° 50, pp. 159-181.)

R. KINDS, Introduction des Quinquinas au Congo belge. (*Bull. agr. du Congo belge*, 1926, t. XVIII, pp. 3-29.)

R. KINDS, Note relative à l'introduction des Quinquinas au Congo belge et de quelques résultats marquants obtenus depuis 1925. (*Congrès international d'Agriculture tropicale.* Anvers, 1930, p. 789.)

EDM. LEPLAE, Malaria et culture de Quinine au Congo belge. (*Bull. agr. du Congo belge*, 1928.)

EDM. LEPLAE, La culture du Quinquina dans les villages indigènes du Congo belge. (*VI^e Congrès international d'Agriculture tropicale et subtropicale.* Paris, 1931, vol. II, pp. 179-188.)

EDM. LEPLAE, Résultats de l'analyse chimique de vingt-cinq échantillons d'écorces de Quinquinas provenant de la région de Kilo. (*Bull. Inst. col. Belge*, II, 1932, pp. 307-312.)

H. LONAY, Une initiative qui s'impose. A propos de la Quinine. (*L'Essor colonial et maritime*, 5 décembre 1925 et 9 janvier 1926.)

H. LONAY, La question de la Quinine. (*L'Essor colonial et maritime*, 20 mars 1926.)

J. PIÉRAERTS, Le Quinquina. (*Congo*, 1922, II, pp. 667-706.)

J. PIÉRAERTS, Quelques généralités relatives au Quinquina. Le Quinquina au Congo belge. (*Bull. agr. du Congo belge*, XIII (1922), pp. 626-662.)

L. PYNAERT, Note relative à la dispersion de la culture du Quinquina chez les indigènes de la Colonie. (*Bull. Inst. col. Belge*, I, 1930, pp. 470-471.)

RODHAIN, Sur l'extension à donner à la culture du *Cinchona succirubra* pour lutter contre la malaria chez les indigènes. (*Bull. Inst. col. Belge*, I, 1930, pp. 458-469.)

R. THEUNISSEN, Culture du Quinquina (*Cinchona*) au Katanga. (*Congrès international d'Agriculture tropicale*. Anvers, 1930, p. 795.)

H. E. VAN DEN BERGHE, Over Kina en Kina-culture. (*Bull. agr. du Congo belge*, XX, n° 4, 1929, pp. 555-576.)

A. H. P. WOUT, La Quinine pour les noirs. (*Agriculture et Élevage au Congo belge*, 28 janvier 1933, p. 17.)

EDG. ZUNZ, Résultat des essais de culture du Quinquina au Congo belge. (*Société des Nations*, chap. Malaria, 162. Genève, 1931.)

Il est bien entendu donc que si nous estimons la culture du quinquina de première nécessité pour sauver l'indigène, nous ne voyons aucun inconvénient à ce qu'un jour il se crée au Congo ou en Belgique une usine à quinine, comme certains en avaient émis le projet avant et après la guerre. Mais nous avons insisté sur les deux buts à poursuivre, parce qu'il ne faut pas oublier qu'entre culture et usinage il y a de la marge et celle-ci ne pourra être franchie sans des expériences de certaine durée.

Nous voudrions donc voir partout au Congo cultiver par le noir, fût-ce même en tour de case, des essences à quinine, non pas dans le but de voir s'élever en Belgique ou au Congo des usines, qui peut-être pourraient persister, mais bien de permettre au blanc de trouver sous la main une matière première, écorce, extrait, intrait, teinture, utilisable directement pour combattre, au moins dans une certaine mesure, les ravages de la malaria.

Théoriquement, les idées émises par M. Wout, auxquelles nous faisons allusion plus haut, sont exactes; la crise pourrait être favorable à la création de véritables plantations d'arbres à quinquina au Congo.

Mais trouvera-t-on le capital à engager dans l'affaire? De telles plantations devraient être établies rapidement et il serait bien difficile de garantir le rendement des arbres mis en place.

Il convient de ne pas oublier que le rendement des écorces en quinine et alcaloïdes accessoires n'est pas uniquement sous la dépendance du type de plante : espèce, variété ou hybride, mis en culture, mais encore et peut-être surtout d'autres facteurs parmi lesquels ceux de l'ambiance interviennent très largement.

Certes, espèces, variétés et hybrides de culture, dont certains déjà bien connus, donnent à l'analyse de leurs

écorces des rendements différents et relativement stables, et il semble que partant de ces derniers, il soit aisé de choisir un type pour une culture.

Mais dans une culture dont les plants sont issus d'un semis de graines « sélectionnées » et garanties de même origine, on trouve côte à côte des pieds montrant par leur facies comme par l'analyse de leurs écorces des différences souvent notables.

Il n'y a à de telles différences, si l'on se rapporte aux caractères morphologiques des *Cinchona*, rien de particulièrement étonnant. Nous savons, en effet, qu'il y a chez les *Cinchona*, comme chez beaucoup d'autres plantes de la même famille des Rubiacées, à un degré variable, mais toujours assez net, de l'hétérostylie; fleurs macrostyles et fleurs microstyles ne se rencontreraient jamais sur le même pied et l'on a émis l'avis que si l'intervention d'insectes n'est pas, pour toutes les fleurs, absolument nécessaire pour amener une fructification, par exemple chez les macrostyles, elle l'est absolument chez les microstyles (1).

Cette morphologie florale particulière amène donc chez les *Cinchona*, si pas toujours une vraie hybridation, au moins un croisement entre formes plus ou moins différentes, de même espèce, variété ou hybrides. Croisements dont il faudrait pouvoir étudier et sélectionner les produits, vérifier en particulier la valeur alcaloïdique.

Des croisements seraient en tout cas, d'après certains auteurs hollandais, de toute nécessité pour l'obtention, en certaine quantité, des graines viables.

D'après les recherches du D[r] Burck, la fructification est plus abondante, ou du moins le nombre de graines est plus important chez les formes microstyles des *C. succirubra* et *calisaya*, dont les grains de pollen sont aussi plus gros.

(1) Cf. BURCK, Sur l'organisation florale chez quelques Rubiacées (*Annales Jard. bot. Buitenzorg*, III [1883], p. 116, et V [-884], p. 45.)

Les croisements auxquels nous venons de faire allusion, jugés nécessaires, avaient été rappelés par M. David Howard dans la communication qu'il fit en 1906 à la Société de Chimie industrielle de Londres [1]. MM. Lambert et Yersin, bien connus par les essais d'introduction de la culture des *Cinchona* en Indo-Chine, ont refait l'expérience toujours intéressante : après une coupe de *C. Ledgeriana*, ils ont sur des rejets de deux ans fleurissants, essayé de protéger les fleurs, contre une fécondation croisée, par une toile moustiquaire. La floraison, très abondante, n'a pas donné lieu à une ample fructification; peu de fleurs ont noué et les graines retirées des fruits n'ont pas germé [2].

Cette expérience, pour laquelle on ne nous renseigne pas sur la nature des fleurs, non totalement décisive, mériterait d'être reprise en Afrique avec toutes les précisions, car les biologistes hollandais sont formels dans leurs affirmations : des expériences du même genre ne leur ont jamais permis d'enregistrer la formation d'un fruit [3].

Il y a à propos de la floraison et de la fructification quelques recherches complémentaires intéressantes à faire au Congo, car il faut chercher à expliquer pourquoi au Katanga des *C. Ledgeriana* et hybrides fructifient et donnent des graines, alors que des *C. succirubra* ont fleuri plus tôt, sans donner de graines [4]. D'après les auteurs

(1) Cf. D. HOWARD, in *Journal Soc. of chemical Industry*, 1906, p. 97, et Cinchona Barks and their Cultivation, in the *Journal of the Soc. of chemical Industry. Spec. Jubilee number*, July 1931, p. 189.

(2) A. LAMBERT et A. YERSIN, *Essais d'acclimatation des Quinquinas en Indochine*, in A. CHEVALIER, *Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale*. Paris, mai 1931, p. 301.

(3) Nous ne pouvons entrer plus avant dans des considérations sur les rapports entre teneur alcaloïdique et hybridation et floraison. M. le Dr PRAIN a, dans son étude : *The Botanical Aspect of the Quinine Question*, largement examiné la question. (Cf. Société des Nations. C. H. *Malaria*, 16 (I). Genève, 1924 et novembre 1929.)

(4) Cf. DELEVOY, in *Bull. Inst. Royal Col. Belge*, t. I (1930), n° 3, p. 472.

hollandais, dans les bonnes conditions culturales des Indes néerlandaises, les types purs de *C. Ledgeriana* fleurissent quand ils ont dépassé l'âge de huit ans.

Macrostylie et microstylie jouant un rôle dans la fructification, il sera intéressant de vérifier au Katanga la nature des pieds en culture et de noter la fructification.

Bien que beaucoup d'auteurs considèrent la floraison sans action sur la formation, dans les écorces, des divers alcaloïdes, il y aurait lieu d'envisager à nouveau les rapports de ces deux phénomènes.

Certains biologistes ont admis que forte floraison et fructification sont fonction de l'état de vigueur des plants; plus les plants sont chétifs, plus il y aurait tendance à fructification. C'est là un phénomène normal; c'est une réaction de l'organisme qui cherche à se perpétuer par la voie sexuée. Il y aurait lieu cependant, au point de vue de la pratique, d'examiner les degrés dans la fructification et d'établir si la loi de l'optimum est applicable ici et quels sont les facteurs internes et externes qui agissent.

La floraison ne dépendrait pas des mêmes facteurs pour toutes les espèces, On a, entre autres, insisté sur le fait que la floraison du *C. Ledgeriana* aurait surtout lieu après une période de sécheresse, se manifestant trois à quatre mois après le début de la saison des pluies; cette floraison serait d'autant plus abondante que la saison sèche aurait été plus longue.

Nous avons rappelé que le *C. Ledgeriana* ne donne les premières fleurs dans l'état normal que vers l'âge de sept à huit ans et parfois même pas avant vingt ans; mais on a signalé des cas où une grande sécheresse avait amené floraison et fructification en pépinière.

Chez le *C. succirubra* le phénomène serait moins net et tous les ans il y aurait fructification, ce qui ne serait pas le cas pour les *C. succirubra* du Katanga.

Dans plusieurs centres des Indes néerlandaises et de l'Indo-Chine, les planteurs se méfient des *C. Ledgeriana* dont les floraisons sont abondantes et précoces; cela pour-

rait être en rapport avec un état de faiblesse des sujets auquel nous avons fait allusion plus haut.

Ces questions, d'un grand intérêt pour la multiplication des types à mettre en culture, demandent à être examinées avec soin, pour chaque région de culture.

Peut-être dans les essais de culture poursuivis par le Service forestier du Comité Spécial du Katanga pourrait-on intercaler des observations sur ces questions et trouver ainsi les éléments de la solution d'un problème important pour l'obtention de graines en quantité et en valeur, que l'on pourra sélectionner et dont les plantules, adaptées au milieu, faciliteront l'extension de la culture des *Cinchona*.

Le nombre de graines contenues dans un fruit est très variable; elles sont toujours très légères; on en a compté jusqu'à 3,500 pour un gramme, mais il s'agit surtout de définir leur pouvoir germinatif, assez fugace.

Des expériences enregistrées aux Indes anglaises ont démontré qu'une plante cultivée au début en serre chaude ou à de basses altitudes, renfermait dans ses écorces peu et moins d'alcaloïdes que la même plante transplantée dans une station plus élevée, dans un sol permettant une végétation florissante. Celle-ci agit donc sur la production des alcaloïdes; mais sont-ce uniquement les éléments du sol qui interviennent?

Parmi les facteurs pédologiques, dont certains sont sûrement agissants, il faut, semble-t-il, non seulement considérer les substances chimiques minérales de première importance pour la vie de toutes les plantes, les substances *dominantes*, comme on les a parfois dénommées, mais encore des substances minimales telles que fer, cuivre, manganèse, dont l'action, sans être totalement définie, est peut-être plus importante qu'on le croit.

Il nous faut aussi, parmi les facteurs de l'ambiance, tenir compte de la lumière, dont certains rayons doivent, d'après nous, favoriser la formation des alcaloïdes, dépendant de la vie cellulaire.

Mais au sujet de cette question règnent des avis très différents et il faudra, sans aucun doute, considérer avec la nature et l'optimum des radiations lumineuses une intervention de la température.

M. Groothoff a émis l'avis, sans l'appuyer sur des expériences, que la lumière solaire pourrait amener chez la plante un plus grand mouvement de sève; ce travail produisant plus de substances utiles pour la vie de la plante, il en résulterait une diminution dans la teneur relative en alcaloïdes, déchets vitaux.

Cette hypothèse pourrait soulever des objections; nous la signalons pour attirer sur elle l'attention de nos physiologistes. Il semble bien y avoir des différences dans la constitution chimique des écorces soumises à la lumière et à l'obscurité.

Les quelques questions de biologie soulevées ici, loin d'être les seules que fait naître l'examen un peu attentif de la question des quinquinas, sont de celles dont les solutions pourraient influencer l'extension rationnelle des cultures intensives des *Cinchona*.

Il y a dans le domaine de la culture d'autres points à envisager; nous reviendrons entre autres sur la méthode d'exploitation. Quelle méthode sera la plus profitable? Il nous faudra d'abord essayer de définir si elle doit être la même pour l'exploitation industrielle et pour l'utilisation médicale locale.

Sera-ce la coupe, qui permet au pied de rejeter? Faudra-t-il tailler pour reformer un tronc unique ou laisser buissonner? Sera-ce l'arrachage complet, permettant l'utilisation de toutes les parties : tronc, branches, racines, mais exigeant un nouveau semis?

Des expériences faites en Indo-Chine ont donné des résultats que nous rappellerons ici, car il serait intéressant de les refaire au Congo. MM. Lambert et Yersin ont expérimenté sur des pieds coupés en 1925 à 10 cm. au-

dessus du sol et dont les rejets ont été coupés et analysés à nouveau en **1930**. Ils ont obtenu :

	Sulfate de quinine %	Quinine %	Cinchonidine %
	—	—	—
1925 : Tronc.	8.16	6.57	1.02
Branches	5.09	3.78	0.42
1930 : Tronc.	—	—	—
Branches . . .	4.79	3.55	0.60

Ils concluent : « Cette expérience tend à démontrer qu'il n'y a aucun intérêt à envisager une exploitation du quinquina consistant à couper les arbres au lieu de les arracher, dans l'espoir de pouvoir utiliser dans la suite les rejets sans avoir à faire une plantation nouvelle. Par cette façon d'opérer on se priverait du fort pourcentage de l'écorce du tronc et l'on n'obtiendrait qu'une plantation composée de rejets à basse teneur en sulfate de quinine. »

Là gît justement le nœud de la question dans le cas de l'utilisation sur place de l'écorce.

Il faut ici grandement tenir compte du facteur plantation nouvelle; pour exécuter celle-ci il faut non seulement de nouveaux emplacements, mais avoir à sa disposition des graines viables. Il ne faut pas compter largement sur l'obtention rapide de quantités de graines en Afrique et celles venant d'ailleurs seront toujours très dispendieuses.

J'estime qu'il y aura dans bien des cas plus d'avantages à utiliser la coupe des jeunes troncs pour les premières écorces et d'essayer d'amener par engrais et amendements de la vigueur aux rejets, qui seraient successivement exploités, en laissant, s'il y a moyen, se constituer un tronc principal en vue de réexploitation et fructification.

En suivant sur place la culture des *Cinchona*, il sera peut-être possible de serrer de plus près une question encore très discutée et dont la solution peut avoir une

importance sur les méthodes de culture : A quoi servent à la plante les divers alcaloïdes qu'elle renferme? Sont-ce des déchets inutilisables à jamais par la plante, ou, dans certaines circonstances, leurs constituants peuvent-ils rentrer dans la circulation?

On conçoit donc qu'il y a bien, comme le rappelait en 1926 notre ami le professeur Aug. Chevalier, « nécessité de recherches à poursuivre » (1), et il insistait en particulier sur les problèmes biologiques, parmi lesquels il citait le sélectionnement des hybrides, question se rattachant bien à celles que nous avons rappelées pus haut et relatives à l'étude de la fructification.

Au point de vue de la culture intensive, malgré tout l'intérêt que nous voudrions voir porter en Afrique aux *Cinchona*, nous ne pouvons nous empêcher de faire ressortir que les conclusions ci-dessous proposées par M. Wout sont très théoriques :

1° Que la production des plantations sera pour ainsi dire vendue d'avance;

2° La possibilité d'une diminution de prix pour l'acheteur (Belgique), en comparaison du prix payé jusqu'à présent;

3° Un profit certain pour les planteurs, vu que le prix de revient au Congo belge sera, par comparaison avec les autres colonies, plus bas.

Pouvons-nous garantir l'exactitude de ces données? Nous n'avons sur elles aucune précision pour le Congo.

Nous connaissons des planteurs qui aux Indes néerlandaises n'exploitent plus leurs *Cinchona*. Les Indes néerlandaises ont pu écarter presque totalement du marché les Indes anglaises, car il a été démontré que la culture d'arbres producteurs d'écorces à 6-10 % d'alcaloïdes était

(1) Cf. A. CHEVALIER, Conditions à réaliser pour que la culture des arbres à Quinquina puisse prospérer dans une colonie, in *Rev. Bot. appliquée*. Paris, *Bull.* n° 57, mai 1926, pp. 298-304.

moins onéreuse à Java que celle de plantes à écorces renfermant de 2 à 5 % aux Indes anglaises.

Avant d'affirmer que l'on pourra lutter avec succès contre les Indes néerlandaises; les Indes anglaises, entrées avant nous dans la lutte; l'Indo-Chine, qui monte à l'horizon, il faudrait, comme nous l'avons fait entrevoir plus haut, établir l'économie du projet.

Il faudrait une série de précautions culturales, qui dans une exploitation intensive viendront grever fortement le budget de la nouvelle culture.

Mais nous l'avons dit et ne pourrions assez le répéter, ce n'est pas sous cet angle qu'il faut examiner de manière urgente la question de la quinine. Il faut envisager la culture des arbres à quinquina pour l'utilisation des écorces en faveur des indigènes, et sur ce point la Société des Nations a pu insister, invoquant, pour appuyer ses dires, les avis de biologistes de premier plan.

En attendant les résultats des études variées à faire faire en Afrique pour l'obtention de bonnes cultures de *Cinchona*, il nous faut sans retard utiliser les écorces que nous avons sous la main et en posséder en quantité toujours croissante.

Les discussions, les rapports nés sous l'insistance de la Société des Nations, la publication de conclusions antérieures parfois divergentes ont fait cependant nettement ressortir qu'il y avait, à côté de l'emploi des alcaloïdes isolés et en particulier des sels de quinine purifiés, à envisager le mélange d'alcaloïdes.

On peut donc se demander dès lors s'il n'y aurait pas grand avantage à revenir à la médication ancienne sous forme d'extraits ou d'intraits totaux, conservant la somme des alcaloïdes sous une forme colloïdale, d'action peut-être plus sûre. Il a pu, en effet, être démontré, sans doute possible, que les alcaloïdes secondaires du quinquina : quinidine, cinchonine, cinchonidine, peuvent avoir une action et il conviendra de rechercher sous quelle

forme il faudra appliquer la totalité de ces alcaloïdes et de déterminer leur proportion relative dans l'ensemble qui permet d'obtenir un bon résultat.

Il y a des années que l'on a fait remarquer que parmi les préparations du quinquina rouge, officinal dans la plupart des pays, la plus favorable serait l'extrait fluide qui prendrait à l'écorce la plus forte proportion d'alcaloïde; elle est supérieure à la teinture et en tout cas à l'extrait mou [1].

Il faut aussi cependant tenir compte du fait, connu d'ailleurs, que les alcaloïdes du quinquina sont toxiques; qu'il y a pour eux un ordre de toxicité décroissant, comme un pouvoir antiseptique décroissant. Il y a un bien plus grand nombre d'alcaloïdes que celui rappelé plus haut; nous n'avons pas à insister sur eux, mais il faut appuyer sur le fait qu'à côté des alcaloïdes il y a dans les écorces des acides, du rouge de quinquina, qui forment dans la plante en vie des composés différents de ceux que l'on extrait chimiquement et qui par une stabilisation appropriée pourraient peut-être, en thérapeutique, donner des résultats tout autres que les alcaloïdes plus ou moins purs.

L'astringence de l'écorce, qui est mise en avant contre l'emploi de cette matière première, est due probablement à la présence de ces tanins.

La question de la stabilisation, comme celle de la valeur des diverses préparations de l'écorce, est loin d'être résolue et vaut, d'après nous, la peine d'être examinée par les services compétents de la Colonie. La Société des Nations, par sa Commission du Paludisme, a fortement attiré l'attention sur elle, en faisant préparer un plan d'études pour amener la définition de la valeur thérapeutique des médicaments :

(1) Cf. LEGER, *Journ. de Pharmacie et de Chimie*, 1926, 8e série, 4, pp. 156 et 193 et *Bull. Sc. Pharmacol.* Paris, XXXIV, no 4 (1927), p. 247.

Extraits totaux;
Quinetum (Amsterdam) = *Chineto* (Italie);
Cinchona fébrifuge.

Les divergences d'opinion à ce propos s'effaceront et s'expliqueront au fur et à mesure de l'avancement des études, car les méthodes de préparation ayant été standardisées, on arrivera à mieux définir ces produits, qui, ainsi que l'ont fait voir les rapporteurs à la Société des Nations (1), et aussi les publications de nombreux chimistes, sont souvent de constitution chimique un peu différente (2).

M. le professeur Marchoux, de l'Institut Pasteur de Paris, a pu déclarer que le traitement de 53 cas de malaria, dans lesquels se rencontraient des *Plasmodium vivax*, *P. praecox* ou *P. malariae*, par le *Quinetum* d'Amsterdam, avait donné le même résultat, pour les mêmes doses, que les sels de quinine.

Nous ne pousserons pas plus loin l'action de ces produits, car il reste sur eux, malgré les opinions très favorables et en particulier sur le quinetum du *C. succirubra*, des points d'interrogation, un « problème du *Quinetum* », comme l'a souligné très judicieusement le Dr Groothoff. Nous ferons à ce propos ressortir que les quinetums fabriqués aux Colonies et en Europe ont donné à l'analyse des résultats différents.

Aussi pour obtenir un quinetum renfermant, comme

(1) Parmi les rapports, citons en particulier : T.-A. Henry, La composition et la standardisation du mélange d'alcaloïdes du *Cinchona* pour le traitement du paludisme (*Soc. des Nations*. C. H. *Malaria*, 138. Genève, 14 avril 1931); A. Groothoff, Observations sur le problème du Quinetum (*idem*, 159. Genève, 16 avril 1931); dans lesquels on trouvera des données du plus haut intérêt sur la portée desquelles nous ne pouvons insister.

(2) Nous rappellerons à ce propos les travaux : J. A. Goodson and T. A. Henry, The Assay of mixtures of *Cinchona* alkaloids (*Wellcome Chemical Research Laboratories*. London, 1930, n° 221); J. A. Goodson and T. A. Henry, The composition of *Cinchona* febrifuge (*idem*, n° 223); cf. etiam : J. A. Goodson, T. H. Henry and J. W. S. Macfie, Action of the *Cinchona* and certain other alkaloids in Bird Malaria (*loc. cit.*, supra, n° 222).

le voudrait le Dr Groothoff, la totalité des alcaloïdes, il y aurait avantage à traiter l'écorce fraîche et non desséchée. Le séchage provoquerait l'oxydation d'une partie des quinotannates, formant ce rouge de quinquina dont la production ne favorise nullement l'extraction.

Mais il y aurait lieu d'examiner si par une dessiccation plus rationnelle que celle obtenue à l'air libre, plus rapide, les mêmes inconvénients se présentent encore.

Des expériences qui ont été entreprises dans ce sens au Katanga, grâce à l'intervention du Comité Spécial, nous donneront des éléments pour résoudre le problème, expliquant des divergences en teneur alcaloïdique, telles que celles rapportées ci-dessous d'après des données publiées en Hollande :

	Quinetum préparé à Java.	*Quinetum* préparé en Europe.
	—	—
Quinine.	4.6-10.0 %	2.9-22.0 %
Cinchonidine	5.7-60.2 %	24.0-60.4 %
Quinidine	—	2.8- 5.4 %
Cinchonine	22.0-30.2 %	18.0-54.0 %
Alcaloïdes amorphes . .	0.4- 6.5 %	4.5- 7.5 %

« *Quinetum*, pris dans un tel sens, se rapproche beaucoup de *Totakina* », préconisé par la Société des Nations et au sujet duquel M. le professeur Zunz s'exprimait récemment : « Le *Totakina* est une préparation des alcaloïdes totaux de la quinine contenant au moins 70 % d'alcaloïdes cristallisés (quinine, quinidine, cinchonine, cinchonidine) et au moins 15 % de quinine. Les alcaloïdes amorphes ne doivent pas dépasser 20 %, les matières minérales 5 % et l'eau 5 % » (1).

C'est cette préparation, facile à obtenir, que la Société des Nations recommande pour le traitement du paludisme dans les pays tropicaux; nous considérons ce produit, obtenable à prix peu élevé, comme destiné à remplacer en

(1) E. Zunz, *Éléments de Pharmacodynamie spéciale*, t. II (1932), p. 1075.

partie les sels de quinine. Nous voudrions donc revenir en arrière, comme nous l'avons rappelé, retour sur lequel notre confrère le Dr Prain, lui aussi, insiste avec raison.

Mais si l'on veut opérer avec certitude, non empiriquement, il sera nécessaire de faire établir pour les trois groupes de produits l'action comparable des

Totakina,
Quinetum (à définir),
Quinquina fébrifuge

sur l'organisme humain et sur les différents parasites malariens : *Plasmodium malariae*, *P. falciparum*, *P. vivax* et *P. praecox*, qui peuvent se rencontrer même en mélange et rendent la médication plus difficile.

M. le Dr Schwetz vient encore de rappeler la résistance différente de ces microbes, démontrant une disparition plus ou moins rapide des espèces, en partie suivant l'âge du sujet, et cela suivant l'ordre : *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax* (1).

Il faudrait naturellement dans l'étude de l'efficacité tenir compte des conditions économiques.

Ces quelques considérations font surgir, à propos de la culture des arbres à quinine et de leur utilisation directe au Congo, bien des points d'interrogation; mais elles montrent que dans l'utilisation des écorces ou de leurs extraits on trouvera une médication qui, si elle n'est pas toujours avantageuse pour la guérison du blanc, pourra être utilisée d'une façon continue dans le traitement paludéen chez l'indigène.

Mais, répondra-t-on, et ici je laisse la parole aux médecins praticiens, il y a d'autres médicaments de valeur curative plus grande que les extraits d'écorce, voire les extraits totaux obtenus avec soins particuliers. Ce fait n'est pas contestable, mais sans entrer dans le vif de la

(1) Cf. *C. R. Société de Biologie*. Paris, CXI (1933), p. 1097.

question, je répondrai que cette médication ne peut entrer en lutte avec l'écorce de quinquina et ses dérivés, car les frais qu'elle occasionne sont plus élevés que ceux relatifs à la quinine.

Il nous reste donc, et sans doute pendant longtemps encore, à recourir au *Cinchona*, à ses divers dérivés et, par conséquent, à pousser dans tous les pays à malaria, là où elle est possible, la culture de divers types d'arbres à quinine.

Les expériences poursuivies au Congo ont démontré que les *Cinchona* peuvent s'y développer et y former des alcaloïdes.

Si le *C. Ledgeriana*, base de l'extraction industrielle des alcaloïdes, ne trouve peut-être pas un grand nombre de stations où sa croissance est tout à fait satisfaisante, le *C. succirubra* se développe bien presque partout.

Or, c'est de l'écorce de ce dernier que l'on retire les préparations pharmaceutiques à l'ordre du jour : *Quinetum, Cinchona fébrifuge Totakina;* c'est donc bien sur cette espèce que doivent porter les efforts de l'administration.

Nous faisons nôtre la recommandation faite par la Commission du Paludisme de la Société des Nations quand elle déclare : « l'opportunité de recommander aux pays malariques dont le climat permet la plantation des différentes espèces de *Cinchona* de cultiver les espèces les plus robustes, sans se préoccuper exclusivement des espèces qui nécessitent une sélection spéciale en vue de l'obtention d'un seul alcaloïde ».

Ces recommandations cadrent avec celles qu'émettait en 1932 notre confrère et ami le professeur Ém. Perrot en disant : « Quel que soit le désir que nous puissions avoir de ne pas gêner une puissance voisine, il ne saurait être question de renoncer à produire sur notre sol une drogue aussi indispensable que la quinine. Les souvenirs de la

Grande Guerre sont encore trop récents pour qu'on envisage sans appréhension le fait que la matière première à sa fabrication est tout entière le monopole d'un seul État européen.

Il va sans dire que c'est une question de prix de revient, car les plantations de Java, puissamment organisées, peuvent entreprendre une lutte économique dangereuse; c'est pourquoi je n'ai jamais hésité à soutenir que la production des écorces de quinquina était avant tout un problème national, mais qu'il ne fallait pas entraîner sans réflexions les colonies à s'adonner à cette plantation.

Chacun de nos groupes de colonies a le devoir de poursuivre des expériences en vue d'acclimater une espèce riche en quinine de préférence, ou seulement riche en alcaloïdes, comme le *C. succirubra*, pour avoir, en cas d'isolement de la métropole, *une possibilité de fabriquer sur place des extraits de quinquina dont l'action sur la malaria n'est pas négligeable et dans certains cas estimée à l'égal de la quinine elle-même* » [1].

Nous soulignons cette dernière phrase, car elle montre l'accord parfait de nos vues avec celles du pharmacologiste français.

Mais, examinant notre étude sur le quinquina à Katana et Tshibinda, le professeur Perrot nous reproche l'avis que nous y avons donné de laisser subsister les hybrides formés sur place. « Il ne faut pas, dit-il, laisser subsister des hybrides de mauvaises espèces ou variétés. » L'expérience de Java est là pour imposer cette conclusion [2].

Je serai tout à fait d'accord sur le principe; mais rien

(1) É. PERROT, La situation exacte des essais d'acclimatation du Quinquina en Indo-Chine. (*Bull. Sc. pharmacologiques*. Paris, avril 1932, nº 4, pp. 209-213.)

(2) Cf. PERROT, in *Bull. Sc. pharmacologiques*. Paris, avril 1932, p. 267.

ne prouvait que l'on avait affaire à de mauvaises variétés; ce semblaient être des hybrides entre *succirubra* et *Ledgeriana* dont on n'avait pas pu étudier la valeur. N'y avait-il pas lieu de conserver ces plants à titre expérimental et pour avoir d'ailleurs des premières écorces médicamenteuses sous la main?

Faut-il rappeler à ce propos que les Hollandais, M. Groothoff entre autres, ont rappelé que des hybrides *C. succirubra* × *C. Ledgeriana*, de type très voisin du *succirubra*, possèdent des propriétés chimiques équivalentes au *C. Ledgeriana* et M. Leplae a, lui aussi, rappelé que de tels hybrides pourraient convenir pour des cultures indigènes [1].

Si nous voudrions voir, encore plus qu'on l'a fait jusqu'à ce jour au Congo, pousser la culture du *C. succirubra*, nous ne pouvons nous empêcher de répéter que nous ne nous opposerions nullement à ce que les administrations gouvernementales fissent continuer des expériences culturales avec *C. Ledgeriana*; qu'elles favorisent même dans une certaine mesure des associations capitalistes désireuses d'entreprendre à leurs risques et périls la culture des *Cinchona* riches et l'extraction des alcaloïdes.

Mais il ne faudrait pas oublier les arguments produits déjà plus haut et que nous pourrions rappeler par les justes conclusions de notre ami le professeur Perrot : « Je ne saurais trop insister, *qu'on ne se leurre point d'espoirs exagérés, la culture intensive industrielle du quinquina ne paraît guère possible dans les colonies françaises*, qui ne pourront jamais fournir, même après de longues années d'essais méthodiques rigoureusement indispensables, qu'un apport plus ou moins important à leurs propres besoins. »

[1] Cf. LEPLAE, in *Bull. Inst. Royal Col. Belge*, II, 1931, n° 2, p. 312.

Mais la production d'écorce de quinquina pour les usages coloniaux locaux est et restera à la base de la lutte contre la malaria dans toutes les colonies tropicales. Pour arriver à intensifier notre action antimalarique, nous voudrions voir le Gouvernement charger un service spécial de s'occuper de cette question si importante pour l'avenir économique de la Colonie, car sa solution doit aider à maintenir et à développer cette main-d'œuvre (1) sans laquelle l'augmentation de production, amenant une diminution du coût de la vie et une alimentation rationnelle, ne pourrait être obtenue.

L'Académie des Sciences coloniales de Paris, qui a inscrit à l'ordre du jour de ses délibérations l'importante question du Quinquina, a déclaré qu'« il fallait tenter la culture du quinquina dans les colonies françaises qui s'y prêtent le mieux, les premiers essais dussent-ils imposer à la métropole et aux budgets locaux d'importants sacrifices. »

La création d'un service spécial, dirigé par une compétence, l'extension de la culture exigeront la multiplication des études pharmacologiques et médicales, en Afrique comme en Europe, tant sur la plante et ses écorces que sur les produits dérivés de celles-ci. Il faudra, comme nous l'avons signalé et comme le faisait remarquer en 1931 le Directeur de la Commission du Paludisme de la Société des Nations, définir le *quinetum*, établir sa composition; choisir un produit qui réunisse les qualités thérapeutiques et des avantages économiques, tel un *Totakina* à 70 % d'alcaloïdes.

Mais ces recherches nécessitent l'examen des méthodes de préparation et d'analyse. Nous nous permettons d'attirer

(1) Les statistiques de mortalité due à la malaria, en particulier chez les enfants, montrent les vies qui pourraient être sauvées par une utilisation plus intensive du précieux médicament. M. Droogmans et le Dr Rodhain ont largement insisté sur ces statistiques.

l'attention sur ces dernières, car des confrères anglais ont fait très nettement ressortir que, pour donner des résultats de valeur comparable, les analyses d'écorces doivent être faites dans des conditions particulières. Nos analystes auront donc intérêt à travailler d'après les méthodes préconisées par la Commission des experts de la Société des Nations.

Il y a, on le voit, une ample besogne à accomplir.

Que l'on se mette résolument à l'œuvre dans tous les domaines!

M. P. Fourmarier. — Rapport sur les travaux de la Commission de Géologie du Ministère des Colonies pendant les années 1931 et 1932.

A l'occasion de l'Exposition coloniale d'Anvers 1930, le Ministre des Colonies eut l'heureuse idée de nommer une Commission chargée de procéder à l'exécution d'une carte géologique du Congo belge.

En utilisant les travaux de synthèse dus à l'initiative privée, les cartes partielles publiées dans divers recueils, la documentation inédite des Sociétés minières, la Commission put esquisser une carte à l'échelle du 1.000.000^e; elle fit exécuter également une carte en relief de la Colonie. Le temps dont elle disposait pour la réalisation de ce projet était très court et elle ne put arriver qu'à une ébauche, plus complète cependant, en certaines parties, que les cartes d'ensemble publiées à cette époque.

Un arrêté royal du 8 avril 1930 institua une Commission permanente ayant pour objet l'établissement de la carte géologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi; un arrêté ministériel du 10 juillet 1930 désigna les membres de cette Commission. Celle-ci se mit à l'œuvre dès la fin de 1930. Pour rendre plus aisée la réalisation de son programme, elle choisit dans son sein une Sous-Commission de huit membres, chargée de la préparation du travail.

L'examen de la documentation réunie pour l'exécution de son premier travail mettait en évidence la nécessité de procéder à une critique soignée de la légende adoptée.

Après une étude attentive et de longues discussions, la Commission élabora une légende générale tenant compte des données acquises sur la géologie des diverses parties du territoire du Congo.

On connaît la répartition générale des formations géo-

logiques dans le Centre africain. Le tertiaire inférieur et le crétacique (grès sublittoraux) s'étendent en bordure de l'océan Atlantique et constituent la zone littorale; les couches du système du Karroo couvrent une surface énorme correspondant en majeure partie à la zone déprimée de la cuvette centrale congolaise; les terrains plus anciens affleurent dans toute la région en relief qui encadre en quelque sorte cette vaste cuvette.

En outre, les dépôts modernes, ceux du pléistocène et du pliocène supérieur (?) forment des lambeaux plus ou moins étendus dans les diverses parties du territoire. Quelques petits massifs de roches fossilifères lacustres paraissent devoir être rapportés au système du Kalahari de l'Afrique australe.

La présence de fossiles a permis de préciser l'âge des terrains tertiaires et crétacés de la zone littorale et du système du Karroo. Il n'en est pas de même pour les terrains plus anciens. Ceux-ci n'ont livré, en fait de restes organiques, que des algues dont il est difficle de fixer la position exacte dans l'échelle stratigraphique générale. Il en résulte que, dans l'état actuel de la question, il n'est pas possible d'indiquer avec quelque certitude la corrélation entre les terrains des massifs anciens séparés par de vastes étendues de roches du Karroo ou par de grands massifs de roches cristallophylliennes.

Aussi, dans l'établissement de la légende générale, la Commission a-t-elle cru bien faire en établissant, pour les terrains antérieurs au système du Karroo, une légende propre à chacune des régions principales de la bordure de la cuvette centrale : Congo occidental, Katanga, région Nord orientale de la Colonie.

Les roches magmatiques sont largement développées au Congo; il serait utile d'en entreprendre une étude détaillée. Dans la légende, la Commission s'est bornée à une classification sommaire en vue d'indiquer les types rencontrés le plus communément.

La légende adoptée est reproduite ci-après :

LÉGENDE GÉNÉRALE

ROCHES SÉDIMENTAIRES

Formations récentes.

MODERNE. Alluvions récentes, produits divers d'altération, latérites, latéritoïdes, etc.

PLÉISTOCÈNE (y compris probablement le PLÉISTOCÈNE SUPÉRIEUR).

Alluvions anciennes et dépôts des terrasses.

Couches de la Busira.

Calcaires lacustres silicifiés du Kampemba.

N. B. — Les dépôts récents ne sont figurés qu'aux endroits où ils atteignent une importance suffisante.

Formations postrhétiennes continentales.

Calcaires silicifiés du mont Bunza (Kasaï), à *Cypris Farnhami*, *Physa Parmentieri*, *Chara Rauwi* (Calcédoine du Kalahari).

I. — Terrains de la zone littorale.

ÉOCÈNE. Couches de Sasazao : Calcaire blanchâtre, tuffeau, intercalations argileuses. *Cylindracanthus rectus*, *Aetobatis irregularis*, *Myliobatis toliapicus*.

PALÉOCÈNE. Couches de Landana : grès calcareux, argiles sableuses ou marneuses. *Congosaurus Bequaerti*, *Lamna appendiculata*, *Odontaspis macrota prem. striata*, *Ginglymostoma africanum*, *Hypolophites mayombensis*, *Hercoglossa Diderrichi*, *Rostellaria afra*, *Potamides sabindicus*, *Venericardia Landanensis*.

CRÉTACIQUE (?). Grès sublittoraux; grès grossiers passant au conglomérat, grès micacés, marnes à débris de végétaux.

II. — Terrains de la cuvette centrale.

SYSTÈME DU LUALABA-LUBILASH OU SYSTÈME DU KARROO

(Rhétien-triasique-permien.)

Étage du Sankuru : Grès diversement colorés, avec bancs de poudingue, grès polymorphes. *Estheria ?*

Étage du Lualaba : Grès souvent grossiers, rouges ou blanchâtres, formant tout l'étage dans l'Ouest du bassin; grès sur-

montés d'argiles rouges, bariolées ou noires dans l'Est du bassin. De l'Ouest à l'Est, le facies argileux va en se développant au détriment des grès sous-jacents; il s'y intercale des couches bitumineuses dans la région de Stanleyville; dans l'Ouest, il est très réduit et les grès de l'étage du Lualaba sont surmontés directement par les grès du Sankuru.

Dans le facies oriental :

Peltopleurus Maeseni, *Pholidophorus Corneti*, *Lepidotus congolensis*, *Estheriella lualabensis*, *Metacypris Passaui*, *Estheria*.

Dans le facies occidental :

Estheria mangaliensis var. *angolensis*.

Étage de la Lukuga : Grès, schistes noirs, couches de houille. Conglomérat à la base. *Glossopteris*.

III. — **Terrains anciens** (1).

A. — RÉGION DU KATANGA

Groupe du Katanga.

SYSTÈME DU KUNDELUNGU

Kundelungu supérieur comprenant, de haut en bas, un niveau gréseux ou schisto-gréseux, un niveau schisteux, un niveau de calcaire et de calcschistes (parfois *calcaire rose*) avec le « petit conglomérat » à la base.

Kundelungu inférieur comprenant, de haut en bas, un niveau gréseux (calcaire gréseux), un niveau schisteux ou schisto-calcareux, le calcaire inférieur (*calcaire de Kakontwe*) avec le « grand conglomérat » à la base.

SYSTÈME SCHISTO-DOLOMITIQUE

Série supérieure (*de Mwashia*) comprenant, de haut en bas, un niveau de schistes et calcschistes passant latéralement au grès feldspathique, un niveau de schistes noirs formant un important repère stratigraphique, un niveau de schistes passant au chert vers le bas, avec parfois un petit conglomérat.

Série inférieure. Dolomies et schistes dolomitiques dont la partie inférieure passe latéralement à des grès avec conglomérat de base. Certaines parties constituent ce que l'on appelle communément la « Série des Mines ».

(1) Les terrains anciens sont énumérés, dans chaque région, suivant l'ordre stratigraphique descendant.

Groupe des Kibara.

Phyllades, schistes lustrés, quartzites et quartzophyllades aimantifères, conglomérats.

Formations cristallophylliennes.

Gneiss, micaschistes, quartzites, amphibolites, calcaires cristallins, conglomérats.

Des massifs granitiques accompagnent les roches cristallophylliennes.

NOTE. — Dans le Katanga occidental, il existe une formation dite du LUBUDI comprenant :

Étage supérieur : calcaires gris-bleu dolomitiques et calcaires à cherts.

Étage inférieur : schistes noirs graphiteux et pyriteux avec bancs de quartzite, souvent feldspathiques, conglomérat à la base.

Les roches de cette formation ont été rapportées tout d'abord aux terrains schisto-calcaires du Congo occidental; d'après certains de leurs caractères, elles paraissent devoir être assimilées à des formations plus anciennes. Provisoirement, elles ont été figurées séparément.

La position de cette formation est encore indéterminée par rapport à la succession normale du Katanga; elle est comprise entre le terrain cristallophyllien et le système du Kundelungu.

B. — RÉGION DU CONGO OCCIDENTAL

SYSTÈME SUPÉRIEUR

SÉRIE GRÉSO-SCHISTEUSE ou supérieure comprenant au sommet les couches de l'Inkisi (grès grossiers rouges ou bruns à grains de feldspath, avec galets surtout à la base) et à la base les couches de la M'Pioka (schistes argileux rouges passant au psammite et au grès); à la base brèche du Bangu et du Niari.

SÉRIE SCHISTO-CALCAIRE ou inférieure : calcaires divers, dolomies, calcschistes, macignos, conglomérat de base.

SYSTÈME INFÉRIEUR

SÉRIE DE N'SEKELOLO ou supérieure : schistes rubanés à fines strates calcaires, schistes à nodules calcaires, calcaire noir plus ou moins argileux.

SÉRIE DE LA BEMBIZI ou inférieure . phyllades et schistes phyl-

ladeux noirâtres, avec intercalations d'arkoses et de quartzites; cette série passe progressivement vers le haut à la série supérieure.

Formations cristallophylliennes.

Gneiss, micaschistes, chloritoschistes, quartzites, amphibolites, calcaires cristallins, conglomérats.

Des massifs granitiques accompagnent les roches cristallophylliennes.

C. — RÉGION NORD ORIENTALE

Groupe de la Lindi.

SYSTÈME SUPÉRIEUR comprenant, de haut en bas, un niveau de grès grossier, un niveau de schistes calcareux, un niveau de schistes noirâtres à bancs calcaires, un niveau de psammites et de grès avec poudingue de base très épais.

SYSTÈME MOYEN comprenant, de haut en bas, un niveau de grès peu micacé, un niveau de schistes calcareux, un niveau de calcaire avec ou sans cherts, un niveau de psammites et, localement, un conglomérat de base.

SYSTÈME INFÉRIEUR comprenant, des grès quartzitiques, des grès-arkoses, des psammites, des quartzophyllades, des schistes très durs et des calcaires plus ou moins cristallins.

Groupe du Kibali.

Comprenant : des grès-arkoses, des grès et des schistes métamorphiques, des schistes graphiteux, des phyllades et schistes phylladeux passant localement à des itabirites, des chloritoschistes avec quartzites et quartzophyllades, des calcaires cristallins, des poudingues; poudingue de base localisé.

Formations cristallophylliennes.

Gneiss, micaschistes, hälleflinta, quartzites, amphibolites, calcaires cristallins, conglomérats intercalés.

Des massifs granitiques accompagnent les roches critallophylliennes.

ROCHES MAGMATIQUES

Roches granitiques et syénitiques : granites divers, granulites, pegmatites, aplites, syénites, etc.

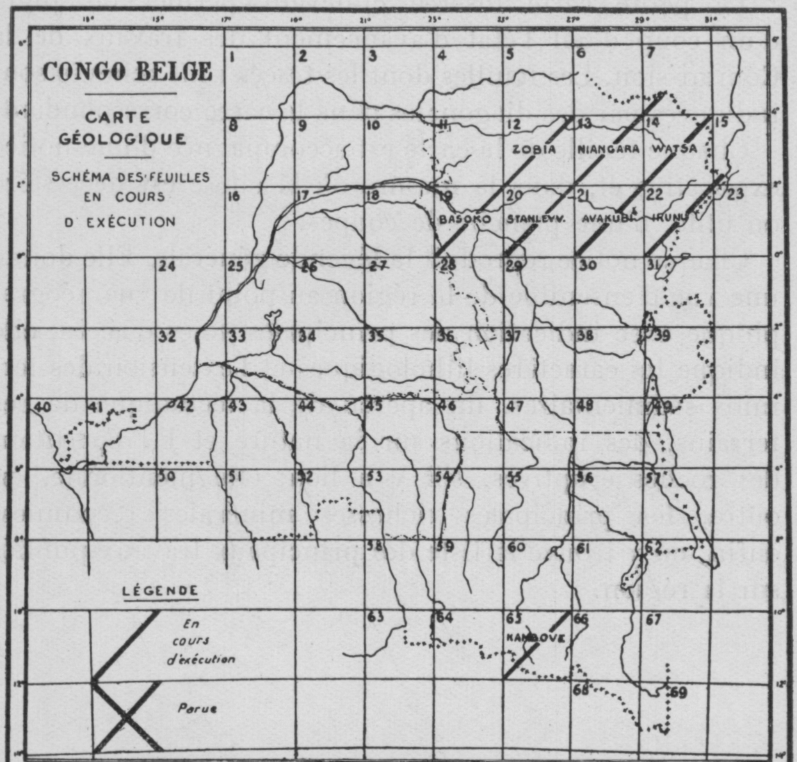
Roches à amphibole, pyroxène et olivine : diorites, gabbros, dolérites, norites, diabases amygdaloïdes, kimberlite.

Roches à néphéline.

Roches volcaniques récentes : laves à leucite, basaltes.

Des notations suivant les signes conventionnels adoptés sont utilisées pour chacun de ces types de roches.

Ce premier travail accompli, la Commission passa à l'exécution de la carte et décida d'adopter l'échelle du



500.000ᵉ. Le territoire de la Colonie fut divisé en feuilles de quatre degrés carrés limités par les méridiens et les parallèles. Une première feuille portant le nom *Kambove* (n° 65) fut présentée en manuscrit à l'Exposition coloniale de Vincennes en 1931.

La Commission jugea utile d'aborder l'exécution de la carte par la région du Katanga et le Nord-Est de la Colo-

nie. Actuellement, huit feuilles sont sur le point d'être achevées; ce sont les suivantes :

N° 12. *Zobia;*	N° 20. *Stanleyville;*
N° 13. *Niangara;*	N° 21. *Avakubi;*
N° 14. (Inclus 7 et 15.) *Watsa;*	N° 22. (Inclus 23.) *Irumu;*
N° 19. *Basoko;*	N° 65. *Kambove.*

La petite carte insérée ci-devant permet de juger d'un coup d'œil l'état d'avancement des travaux de la Commission. Les feuilles dont les tracés sont achevés sont indiquées par des diagonales dans le carré correspondant.

Chaque feuille de la carte est accompagnée d'une notice explicative et, dans la mesure où la chose est nécessaire ou utile, d'une planche de coupes.

Chaque notice reproduit la légende générale. Elle donne une vue d'ensemble de la région au point de vue géographique avec indication des principales voies d'accès; elle indique les caractères lithologiques et l'extension des terrains sédimentaires, un aperçu de la tectonique de ces terrains, des indications sur la nature et la répartition des roches éruptives, s'il y a lieu; elle mentionne, en outre, les principales richesses minérales reconnues; enfin, on y trouve la liste des principaux travaux publiés sur la région.

Contribution à l'étude chimique des « Pentaclethra ».

DEUXIÈME COMMUNICATION : **Le Pentaclethra Eetveldeana.**

(*Note du Dr P. DENIS, présentée par M. W. ROBYNS.*)

Nous nous occuperons dans le présent travail, du *P. Eetveldeana* De Wildeman et Durand, espèce découverte au Congo belge et décrite par les deux botanistes précités (1). Son nom spécifique lui a été donné en souvenir du baron van Eetveld, alors secrétaire d'État de l'État Indépendant du Congo.

CHAPITRE PREMIER. — **DESCRIPTION ET AIRE DE DISPERSION**

Le *P. Eetveldeana* est un arbre de 25 m. environ de hauteur et de 60 cm. de diamètre, dont le tronc, sinueux et légèrement ailé à la base, atteint de 12 à 15 m. sous les branches; l'écorce, d'un brun foncé, est très rugueuse et marquée de taches blanchâtres; la cime en dôme arrondi, formé de 3 à 4 grosses branches fortement ramifiées, porte un feuillage très dense.

Les feuilles, d'un vert sombre, sont composées.

Les fleurs sont en épis très denses; la gousse, ligneuse, de 16 cm. de long et de 3 à 4 cm. de large, est arquée; elle renferme de 5 à 7 graines recouvertes d'un tégument mince, papyracé, de couleur brun foncé; ces graines sont de forme identique, mais plus petites que celles du *P. macrophylla* et du *P. filamentosa*.

Le bois, blanc, très légèrement jaunâtre ou rosé, est facile à travailler.

L'aire de dispersion de cette espèce est relativement moins vaste que celle du *P. macrophylla*.

(1) *Bull. de l'Herbier Boissier*, t. I, 2e série, 1901.

Au Congo belge il a été signalé et à plusieurs reprises dans les provinces du Congo-Kasai et de l'Équateur.

Cet arbre se rencontre dans la grande forêt ou la steppe boisée en terrain très sablonneux.

En voici quelques noms vernaculaires :

N'samu, dans le Mayumbe (Mission Nannan).
N'boma, à Kisantu (P. Vanderyst).
T'samu ou *T'sama*, au Mayumbe (Cte de Briey).
Kinseka, aux environs de Sanda (Gillet).
Boshili, dans la Lukenie (Ghesquière).
Boshili m'pangu, chez les Bassongomeno de la région du lac Léopold II (Ghesquière).

L'échantillon que nous avons étudié provient de Bikoro, près du lac Tumba, province de l'Équateur.

CHAPITRE II. — ÉTUDE DE LA GRAINE (1)

A) Déterminations diverses.

Poids minimum d'une graine normale	0 gr. 90
Poids maximum d'une graine normale	4 gr. 60
Poids moyen (2)	2 gr. 72
Longueur de la graine	de 2,5 à 3,7 cm.
Largeur de la graine	de 1,3 à 3,2 cm.
Épaisseur de la graine	de 0,21 à 1,2 cm.
Proportion de spermoderme (tégument)	14 %
Proportion d'amande	86 %

B) Analyse immédiate.

1. *Spermoderme.*

Humidité	10,80 %
Matières sèches	89,20 %

100 parties de matières sèches contiennent :

Cendres totales	3,27 %
Cendres insolubles dans l'eau	1,16 %
Cendres solubles dans l'eau	2,11 %
Extrait éthéré	1,52 % (graisse solide vert jaunâtre).

(1) Nous remercions vivement M. Corbisier-Balland, directeur du Jardin botanique de l'État à Eala, d'avoir bien voulu récolter et nous envoyer des matériaux d'étude aussi abondants que bien préparés.

(2) Moyenne de quatre prises d'essai de 100 graines chacune.

Azote total	1,28 %
Matières azotées totales	8,00 %
Pentosanes totaux	8,29 %
Furfuroïdes	4,11 %
Cellulose	13,64 %
Acide phosphorique (P_2O_5)	0,22 % (1)
Alcalinité en K_2CO_3 % sur cendres totales	44,2 %
Alcalinité en K_2CO_3 % sur cendres solubles	68,51 %
Extrait aqueux sur matières sèches	7,12 %
Azote	0,09 %
Matières azotées	0,56 %
Sucres réducteurs	2,13 %
Sucres hydrolysables	3,40 %
Cendres	1,08 %

2. *Amande.*

Humidité (100°)	3,62 %
Matières sèches	96,18 %

Sur 100 parties de matières on a trouvé :

Cendres totales	1,81 %
Cendres insolubles dans l'eau	0,98 %
Cendres solubles dans l'eau	0,83 %
Acide phosphorique (P_2O_5)	0,32 %
Huile	50,32 %
Azote total	3,27 %
Matières azotées totales	20,44 %
Pentosanes	4,43 %
Cellulose (Weende interverti)	1,42 %
Alcalinité en K_2CO_3 % sur cendres totales	13,91 %
Alcalinité en K_2CO_3 % sur cendres solubles	30,19 %
Sucres hydrolysables par H_2SO_4 à 3 % (en dextrose)	10,61 % s. m./s.

(Y compris : sucres réducteurs préformés et sucres hydrolysables par invertine et émulsine.)

C) Analyse des cendres.

1. *Spermoderme.*

Silice	3,36 %
Acide phosphorique	6,73 %
Acide sulfurique	5,19 %
Fe_2O_3, Al_2O_3	4,28 %
CaO	10,40 %
MgO	7,34 %
K_2O	35,78 %
Na_2O	0,91 %
Cl	0,31 %
CO_2, etc. (par différence)	25,7 %

(1) Soit les 6,72 % des cendres totales.

2. *Amande.*

Silice	1,10 %
Acide phosphorique	17,68 %
Acide sulfurique	15,47 %
Fe_2O_3, Al_2O_3	2,21 %
CaO	9,94 %
MgO	15,69 %
K_2O	22,65 %
Na_2O	0,22 %
Cl	1,38 %
CO_2, etc. (sur cendres totales par différence)	13,66 %

D) Beurre de *P. Eetveldeana.*

Le beurre de *P. Eetveldeana,* extrait à l'éther de pétrole (Eb. moins 60°), se présente à la température ordinaire sous forme d'une masse semi-liquide jaune blanchâtre, c'est-à-dire d'une huile dans laquelle flotte un magma cristallin assez abondant.

1. *Caractères physiques du beurre.*

Poids spécifique à 19°/19°		0,9173
Indice de réfraction à 21°		1,4665
Indice de Crismer (1)		82°
Viscosité Engler à	50°	3,2
	100°	1,6
Point d'inflammation		275°
Point de combustion		340°
Échauffement sulfurique (Maumené)		46°

2. *Caractères chimiques du beurre.*

Indice d'acidité		1 (soit 0,5 en acide oléique).
Indice de saponification		189,3
Indice d'éther		188,3
Indice d'iode		74,5
Indice Hehner		93,8 %
Insaponifiable		0,47 %
Indice Reichert-Meissl		0,55
Indice Polensk		néant.
Glycérine	calculée	10,29 %
	trouvée	10,04 %
Indice de saponification du beurre acétylé		198,8
Indice d'acétyle (E. André)		11,35

(1) En tube scellé sur un volume de beurre pour deux volumes d'alcool à 99°4.

3. *Caractères des acides mélangés.*

Point de fusion	51°-52°5
Point de solidification	48°5-44°
Titre	47°5
Indice de réfraction à 55°	1,4460
Indice de réfraction à 60°	1,4437
Indice de réfraction à 63°	1,4436
Indice de neutralisation	191,9
Indice de saponification	194,2
Indice d'iode	77,74 et 76,3
Indice des acides acétylés	203,8
Indice d'acétyle (E. André)	14,45
Réaction d'Halphen	négative.
Réaction de Beauduin	négative.
Réaction de Milliau-Becchi	forte réduction, dépôt et miroir d'argent.

4. *Méthode éther-plomb.*

a) *Acides liquides :*

Proportion approximative	72,6 %
Indice d'iode	99,8 et 98,2

b) *Acides solides :*

Proportion approximative	27,4 %
Point de fusion	66°-67°
Point de solidification	64°-63°
Indice de saponification	174,9
Indice d'iode	1,6

E) Identification des acides.

1. *Acides solides.*

Les acides mélangés ont été traités, comme pour l'*Owala*, par l'alcool à 70° (I), pour en enlever la presque totalité des acides liquides. Séchés à l'étuve à 34° sous le vide sulfurique, ils avaient comme caractères :

Point de fusion	69°1/4-70°1/2
Indice de neutralisation	163,5
Indice d'iode	3,33

Ils furent d'abord dissous dans l'acétone anhydre (1 gr. pour 75 cc.) et abandonnés à la température du laboratoire.

Par filtration et concentration successives de la solution

après chaque cristallisation, nous en avons obtenu les acides A, B, C, D, E, possédant les constantes que voici :

Acides A. . . .	Point de fusion	73°1/2-74°1/2
	Indice de neutralisation	157,14
Acides B. . . .	Point de fusion	72°5-73°5
	Indice de neutralisation	159,2
Acides C. . . .	Point de fusion	71°3/4-72°3/4
	Indice de neutralisation	159,9
Acides D . . .	Point de fusion	71°1/2-72°3/4
	Indice de neutralisation	163,3
Acides E. . . .	Point de fusion	59°-61°1/5
	Indice de neutralisation	182,3

Seuls les acides D et E possédaient encore des indices d'iode (1,3 et 5,7), qui furent éliminés par deux cristallitions dans l'acétone (1 gr. pour 150 cc.).

Ces différents acides furent, comme ceux du *P. macrophylla*, mis à cristalliser dans l'appareil de Gascard (1) dans des conditions identiques et cela jusqu'à obtention de portions d'acides à points de fusion sensiblement fixes. Les voici avec leurs caractères :

Acides 1	Point de fusion	82°1/2
	Indice de neutralisation	152,5
Acides 2	Point de fusion	76°1/2
	Indice de neutralisation	160
Acides 3	Point de fusion	70°1/2
	Indice de neutralisation	168,4
Acides 4	Point de fusion	69°1/2
	Indice de neutralisation	172,7
Acides 5	Point de fusion	66°1/4
	Indice de neutralisation	176,8
Acides 6	Point de fusion	63°1/2
	Indice de neutralisation	182,5
Acides 7	Point de fusion	62°
	Indice de neutralisation	188,6

Il est à remarquer que dans ce cas nous sommes arrivé à un point de fusion de 82°5, alors que pour les acides supérieurs du *P. macrophylla* nous n'avons pu obtenir que 79°3/4.



Photo Mengé.

Pentaclethra Eetveldeana.

(Spécimen réservé. Bikoro, lac Tumba.)



Photo du Service chimique du Congo belge.

Graines de *Pentaclethra Eetveldeana* De Wild. et Dur.
(Grandeur naturelle.)

Nous comptons d'ailleurs reprendre l'étude plus complète de ces acides en C_{24}, lorsque nous aurons publié notre étude générale sur les *Pentaclethra.*

L'indice de neutralisation et le sel d'argent (22,8 % d'Ag) nous ont permis de considérer les acides 1 comme de l'acide en C_{24} sensiblement pur. D'autre part, les indices 182,5 et 188,6 nous indiquent la présence d'un acide à nombre d'atomes de carbone inférieur à C_{20}, en C_{18} sans doute.

Dans la même intention que dans notre précédent travail, nous avons alors fait des mélanges en différentes proportions de cet acide fondant à 82°5 avec de l'acide stéarique chimiquement pur et nous avons pris les points de fusion de ces mélanges.

Les voici consignés dans ce tableau :

Quantités en % d'acide en C_{24}	Quantités en % d'acide en C_{18}	Points de fusion trouvés.	Indices de neutralisation calculés.	Poids moléculaires moyens.
—	—	—	—	—
100	0	82°5	152,4	368
90	10	79°5	155,7	359,6
80	20	76°¾	159,4	351,2
70	30	75°5	163,3	342,8
60	40	73°5	167,4	334,4
50	50	70°	171,7	326
40	60	66°¼	176,3	317,6
30	70	63°½	181,1	309,2
20	80	63°	186,1	300,8
10	90	64°¾	191,5	292,4
0	100	69°3	197,5	284

Nous avons comparé les caractéristiques des acides

2, 3, 4, 5, 6, 7 avec celles des acides du tableau précédent ayant le même point de fusion.

Points de fusion des mélanges faits.	Indices de neutralisation calculés.	Indices de neutralisation trouvés.	Points de fusion des acides 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7.
—	—	—	—
82°5	152,4	152,5	82°5
76°¾	159,4	160	76°5
70°	171,7	168,4	70°5
70°	171,7	172,7	69°5
66°¼	176,3	176,8	66°¼
63°½	181,1	182,5	63°5
63°	186,1	188,6	62°

Il y a là une concordance, peut-on dire, absolue qui nous permet d'affirmer que les acides solides sont uniquement constitués d'un mélange d'acides en C_{24} et d'acide stéarique.

Nous avons également essayé sur les acides 6 et 7 un fractionnement par l'acétate de magnésium.

Nous les avons donc réunis, le mélange ayant comme caractéristiques :

Point de fusion	60°3/4-62°
Indice de neutralisation	187,9
Poids moléculaire moyen	298

Nous en avons fait cinq fractions :

Fraction *a* . .	Point de fusion	64°5
	Indice de neutralisation	184,5
Fraction *b* . .	Point de fusion	65°1/4
	Indice de neutralisation	196,4
Fraction *c* . .	Point de fusion	62°1/4
	Indice de neutralisation	194,9
Fraction *d* . .	Point de fusion	62°5
	Indice de neutralisation	196,2
Fraction *e* . .	Point de fusion	63°1/4
	Indice de neutralisation	195

Nous avons soumis la fraction *b* à plusieurs cristallisations dans l'alcool à 96° et nous sommes arrivé à un point

de fusion de 68° et un indice de neutralisation de 196,4, le sel d'argent titrant 27,4 % d'Ag. (Indice théorique de l'acide stéarique = 197,5 et sel d'argent titrant 27,62 % d'argent.)

D'après les quantités obtenues pour les acides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, nous estimons qu'il y a environ 90 % d'acide en C_{24} et 10 % d'acide stéarique.

2. *Acides liquides.*

Une certaine quantité d'acides liquides dont voici quelques constantes :

Indice d'iode	100,4
Indice de neutralisation	190,2
Indice de saponification	198,9
Indice de saponification des acides acétylés	224,5
(Essai à blanc : I. S. = 206,8.)	
Indice d'acétyle (E. André)	18,95

ont été soumis à l'oxydation par le KM O_4 en milieu alcalin.

Cela nous a permis d'y déceler la présence d'acides oléique et linoléique.

Les acides liquides du *P. Eetveldeana* sont donc constitués d'un mélange de ces deux acides et d'un ou de plusieurs acides possédant une fonction alcool, dont la présence est mise en évidence par la différence entre l'indice de neutralisation et de saponification et confirmé par l'indice d'acétyle assez élevé.

En résumé, l'huile de *P. Eetveldeana* est constituée par les glycérides des mêmes acides que le *P. macrophylla,* c'est-à-dire :

1° d'un acide en C_{24};
2° de l'acide stéarique;
3° d'un acide alcool;
4° de l'acide oléique;
5° de l'acide linoléique.

F) Analyse du tourteau.

Humidité	8,88 %
Cendres totales	3,55 %
Cendres solubles dans l'eau	1,80 %
Cendres insolubles dans l'eau	1,75 %
Azote total	5,25 %
Matières azotées	34,12 %
Pentosanes	8,80 %
Furfuroïdes	1,01 %
Cellulose	5,52 %
Autres hydrates de carbone	32,85 %

Comme on peut le voir, ce tourteau a une grande valeur alimentaire; aussi serait-il intéressant de rechercher s'il ne renferme pas de la paucine ou un autre alcaloïde.

S'il en était ainsi, l'amande se conservant mieux que celle du *P. macrophylla*, se colorant beaucoup moins vite et par conséquent le tourteau étant de couleur moins foncée et d'odeur moins désagréable, ce dernier pourrait sans doute servir à l'alimentation du bétail. C'est en tout cas un bon engrais azoté.

CONCLUSIONS

Comme le montre cette étude, la graine du *P. Eetveldeana* a sensiblement la même composition que celle de l'*Owala*, avec de simples variations dans les proportions des différents constituants. On pourrait donc employer sa graisse aux mêmes usages, c'est-à-dire en savonnerie, stéarinerie et pour l'hydrogénation, mais on se heurterait aux mêmes inconvénients si l'on voulait en faire l'exportation.

Pour une industrie établie à la Colonie et qui utiliserait comme matière première l'huile du *P. macrophylla*, il est cependant intéressant de savoir que celle du *P. Eetveldeana* peut lui être mélangée, le cas échéant, puisqu'elle a la même composition. On pourrait objecter que l'acide en C_{24} du *P. macrophylla* fond à 79°5, alors que celui du

P. Eetveldeana fond à 82°5; à notre avis, nous sommes ici en présence de deux formes isomères de l'acide en C_{24}. Nous comptons d'ailleurs continuer l'étude de ce point.

A côté de la matière grasse, le tourteau est un bon engrais et les cendres sont très riches en potasse, phosphates et chaux.

Laboratoire de Recherches chimiques du Congo belge.

BIBLIOGRAPHIE

CHEVALIER, *La Forêt et les Bois du Gabon*, p. 193 (1916).

DURAND, TH. et H., *Sylloge Florae congolanae*, p. 182 (1909).

DE WILDEMAN, *La Compagnie du Kasai*, p. 297 (1910).

— *Les Forêts congolaises*, p. 183 (1926).

— *Mission du Comte J. de Briey au Mayumbe*, pp. 47, 76, 108 et 147 (1920).

— *Mission E. Laurent*, p. 95 (1903-1904).

— *Plantae Bequaertianae*, III, p. 90 (1925-1926).

— *Bull. Jard. bot. de Bruxelles*, IV, p. 87 (1914).

Séance du 18 mars 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Rodhain*, président de l'Institut.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, Delhaye, De Wildeman, Droogmans, Dubois, Fourmarier, Gérard, Marchal, Schouteden, membres titulaires; MM. Delevoy, Leynen, Passau, Polinard, Robyns, Trolli et Van den Branden, membres associés.

Excusés : MM. Nolf, Robert et Shaler.

Présentation d'ouvrages.

Sont déposés sur le bureau une série d'études géologiques de feu M. le chanoine *Salée*.

M. *Fourmarier* présente à la Section une étude de M. Robert, intitulée *La Politique coloniale* et parue dans le *Flambeau*, numéro de mars 1933.

Communication de M. H. Buttgenbach.

M. *Buttgenbach* étudie et décrit les minéraux à columbium et tantale découverts au Congo belge, notamment au Nord du lac Moero, au Maniema, au Sud-Est du Kivu et dans l'Urundi. Cette étude sera publiée dans le *Bulletin*. (Voir p. 209.)

Communications de M. W. Robyns.

M. *Robyns* présente une note de M. L. Adriaens sur l'*Hydnocarpus anthelmintica*. L'analyse chimique démontre qu'au point de vue de la teneur en graisse, l'*Hydnocarpus anthelmintica*, cultivé au Congo, peut soutenir la comparaison avec les graines récoltées en Orient et que la

graisse contient une quantité très normale de principe actif. (Voir p. 220.)

M. *Robyns* résume ensuite une note de M. J. Ghesquière qui étudie la systématique, la répartition géographique et la valeur économique du *Cassia* africain de la section *chamaefistula*, dont deux espèces se rencontrent dans notre Colonie : le *Cassia goratensis* et sa variété le *Cassia Kethulleana* sont des plantes officinales qui mériteraient des recherches approfondies. (Voir p. 226.)

Communication de M. P. Fourmarier.

M. *Fourmarier* résume les premiers résultats généraux obtenus par M. Michot au cours de la mission géologique que l'Institut lui a confiée en collaboration avec la Commission pour l'exploration du Ruwenzori. A la lumière de cette étude, le Ruwenzori apparaît comme un empilage de plis couchés sur un substratum peut-être autochtone (auquel appartient le mont Stanley), ensemble qui aurait été modifié, après le déclanchement et la fin des charriages, par l'intrusion d'un magma qui lui aurait imprimé des caractéristiques tectoniques propres.

Un échange de vues se produit à ce sujet entre MM. *Fourmarier*, *Buttgenbach* et *Passau*.

La Section décide l'impression dans le *Bulletin* de cette note préliminaire (voir p. 237) qui sera bientôt suivie d'une étude plus détaillée des formations lithologiques et des unités tectoniques qui participent à la structure du Ruwenzori.

Questions pour le Concours annuel de 1934.

MM. *Bruynoghe*, *De Wildeman*, *Schouteden* et *Robyns* proposent quelques sujets à mettre au concours. Ils formuleront chacun une question et l'enverront au Secrétaire général, qui les distribuera aux membres en vue de la délibération à la séance d'avril.

Divers.

M. le *Président* donne lecture d'une lettre de M. Ghesquière, qui demande à être chargé d'une mission d'études au Congo. MM. *Marchal* et *Schouteden* acceptent de faire rapport sur cette demande à la prochaine séance.

La date de celle-ci est fixée au 29 avril prochain.

La séance est levée à 16 heures.

M. H. Buttgenbach. — Les minéraux à columbium et tantale du Congo belge.

Des minéraux à columbium et tantale ont été trouvés au Congo belge en plusieurs endroits assez éloignés l'un de l'autre, quoique situés dans les régions orientales de la Colonie.

En 1923, j'en ai signalé la présence dans des concentrés des rivières Luizi et Lukulu, rivières qui descendent du massif montagneux s'étendant entre les lacs Tanganika et Moero.

Ils ont ensuite été signalés en 1929 dans une pegmatite du mont Kunkomoro (N'dora), qui se trouve, dans l'Urundi, à peu près sur le parallèle de Gozi, dans le massif montagneux s'étendant entre la Ruzizi et l'Akanjaru.

En 1931, M. Mathieu en a signalé dans les concentrés de la rivière Kasesi, affluent de l'Idiba (Lubinza), et M. Gillio, de son côté, en a recueilli dans les concentrés de la rivière Punia. D'autres échantillons, que je n'ai pas pu examiner, ont été recueillis dans la même région, plus à l'Est, entre la Lowa et la Lukulu. C'est la description des intéressants cristaux recueillis par M. Gillio qui fait le principal objet de cette note.

*
* *

Les tantalates et les niobates auxquels on doit rapporter ces minéraux peuvent être séparés en deux groupes.

Le premier comprend des espèces cristallisant dans le système orthorhombique et l'on y trouve une série isomorphe depuis la *columbite* ($FeNb^2O^6$) jusqu'à la *tantalite* ($FeTa^2O^6$) avec des densités variant de 5,15 à 7,79.

Le second groupe comprend des espèces cristallisant dans le système quadratique et tous ses cristaux sont isomorphes du *rutile*. Prior et Zambonini (1) les considèrent comme constituant des solutions solides du *rutile* avec la *tapiolite* ou la *mossite*, ces trois types étant définis comme suit :

	Composition chimique.	c	Densité.
Rutile	$TiO . Ti^2 O^5$	0,6442	4,215
Mossite	$FeO . Nb^2 O^5$	0,6438	6,45
Tapiolite . . .	$FeO . Ta^2 O^5$	0,6464	7,2 à 8

Ils réservent le nom de *strüvérite* aux minéraux riches en Ta^2O^5 et celui d'*ilménorutile* aux minéraux riches en Nb^2O^5.

Cependant, si la *tapiolite*, décrite par Nordenskiöld, s'est trouvée (notamment à Tabba-Tabba-North, Australie) en cristaux ne contenant que 1,37 % de Nb^2O^5 pour 82,55 % de Ta^2O^5, la *mossite*, décrite par Brögger, contient jusqu'à 51,93 % de Ta^2O^5 et présente une composition chimique répondant à la formule

$$Fe\,Nb^2\,O^6 . Ta\,Nb^2\,O^6$$

Aussi, W. T. Schaller (2) propose-t-il de ne considérer plutôt que les deux types *tapiolite* et *rutile*, en réservant le nom d'*ilménorutile* aux minéraux dans lesquels FeO, Ta^2O^5, Nb^2O^5, TiO^2 se trouvent réunis; la *mossite* ne serait donc qu'une tapiolite niobifère et un nouveau nom (3) serait choisi pour un minéral tétragonal que l'on trouverait ultérieurement et qui serait le columbate de fer.

Les minéraux du Congo sont et de la *columbite-tantalite* et de la *tapiolite* et une *strüverite* dans le sens Prior-Zambonini.

(1) *Miner. Mag.*, Apr. 1908, XV, n° 68.

(2) *Un. St. Geol. Survey*, Sér. 2, 1912.

(3) Pourquoi, en ce cas, ne pas lui conserver le nom de mossite ?

TAPIOLITE DE PUNIA

Le minéral trouvé par M. Gillio dans les graviers stannifères de la région de Punia doit être rapproché de la tapiolite typique. Des essais chimiques faits par M. Sporck montrent, en effet, une très faible teneur en Nb^2O^5; le tableau suivant donne une comparaison entre la composition de ce minéral et celle de trois tapiolites mentionnées dans Hintze :

I. — Tapiolite de Sukula (Finlande), par Rammelsberg;
II. — Tapiolite de Tabba-Tabba (Australie), par Simpson;
III. — Tapiolite de Chuster City (South Dakota), par Headden;
IV. — Tapiolite de Punia (Congo), par Sporck.

	I	II	III	IV
	—	—	—	—
Ta^2O^5	73,91	82,55	78,61	77,36
Nb^2O^5	11,22	1,37	4,29	2,50
FeO	14,47	10,69	16,85	14,68
MnO	0,81	1,49	—	1,10

Le minéral de Punia contient également Al^2O^3 et SnO^2, ainsi que d'autres bases (terres rares?) non déterminées.

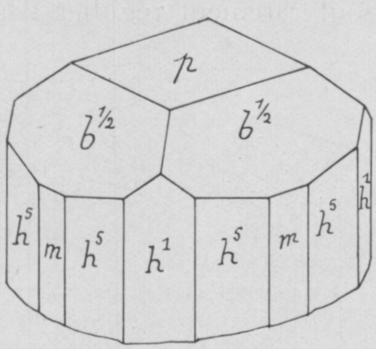


Fig. 1.

La densité, indiquée par Hintze comme variant de 7,2 à 8,0, est très élevée dans la tapiolite du Congo; les mesures faites sur des cristaux séparés ont donné

7.37 — 7.63 — 7.84 — 7.71 — 7.90 — 7.90 — 7.71 — 7.71 — 7.71
7.71 — 7.76
moyenne : 7.72.

Deux autres cristaux ont donné 6,51 et 6,52.

Les cristaux appartiennent nettement au prisme qua-

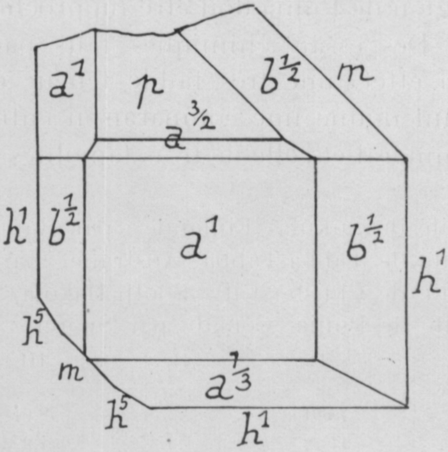


FIG. 2.

dratique défini par Nordenskiöld; on trouvera plus loin le tableau des angles mesurés.

Ces cristaux sont rarement réguliers; la fig. 1 repré-

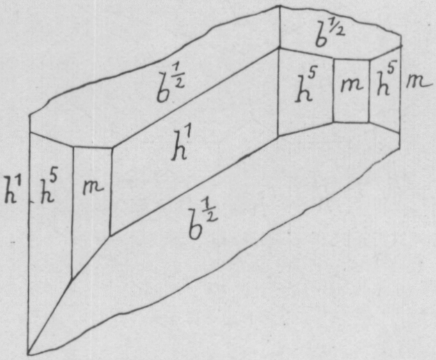


FIG. 3

sente ce type (tube III) caractérisé par le quadroctaèdre $b^{1/2}$ et les prismes h^5 et m. Mais, généralement, le développement des faces est très irrégulier et varie d'un cristal à l'autre; aussi est-il parfois assez difficile de trouver l'orien-

tation à leur donner; on y parvient surtout en se basant sur les angles

$mh^5 = 11°19'$ $h^5h^1 = 33°41',5$ $mb^{1/2} = 47°36'$

Les figures **2**, 3 et 4 (tubes E, IV et F) donnent des exemples de l'irrégularité habituelle de leur développement.

La figure 5 (tube II) montre un assemblage de deux

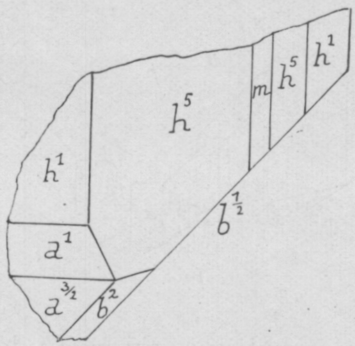


Fig. 4.

cristaux, dont celui de gauche présente une face *t* pour laquelle les mesures ne sont pas très concordantes :

$$\alpha = pt = 59° \text{ à } 60°30'.$$
$$\beta = h^1t = 33° \text{ à } 33°30'.$$
$$\gamma = h^5t = 35° \text{ à } 35°50'.$$
$$\delta = b^{1/2}t = 48°30' \text{ à } 49°20'.$$

Si l'on part de deux quelconques de ces mesures, on obtient des notations plus ou moins compliquées, mais parmi lesquelles se retrouve celle de la forme

$$b^{1/10}\ b^{1/6}\ h^{1/3} = [823]$$

que l'on peut donc adopter et pour laquelle on a

$$\alpha = 60°38'.$$
$$\beta = 32°17'.$$
$$\gamma = 34°51'.$$
$$\delta = 48°21'.$$

Macles. — La macle parallèle à a^1, avec allongement suivant l'arête $b^{1/2}b^{1/2}$, si fréquente dans la strüvérite, n'est pas rare. Les figures **6** et **7** (tube M) en donnent deux exemples.

La figure 8 (tube A) représente, en projections sur p et

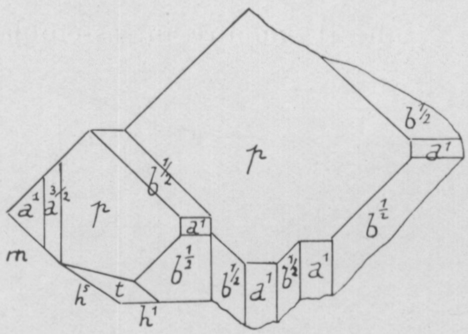


Fig. 5.

sur m, une macle analogue qui a été déchiffrée comme suit :

On a observé que la face A^1 (marquée *3*) se trouve dans la zone de deux faces $b^{1/2}$ (marquées *1* et *2*) et que la face h^1 (marquée *4*) est dans la zone H^1 (*5*) . $A^{1/3}$ (*6*) . A^1 (*3*).

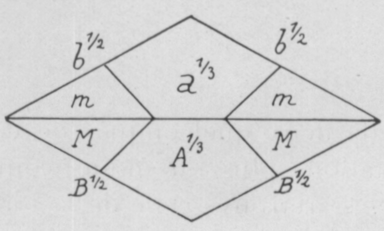


Fig. 6

La projection stéréographique des diverses formes de l'assemblage (fig. 9) montre que le plan de macle est normal à la face a^1, qui coïncide avec A^1(*3*), troncature des faces $b^{1/2}$ (*1* et *2*). Dans le cristal maclé, le pôle M' du plan

de macle coïncide à peu près avec le pôle de $A^{3/7}$ ($A^{3/7}\ a^1$ $= 89°16'10''$).

	Calculés.	Mesurés.
	—	—
h^1H^5 = (4) (7)	70°13′	69°40′
h^5H^5 = (8) (7)	53°14′	53°50′
h^1A^1 = (4) (3)	122°52′	122°10′

La figure 8 montre que la partie maclée *RSUT* recouvre une petite partie du grand cristal.

Les faces *p* et $A^{1/3}(6)$ font entre elles un angle de 3°3′.

Les formes rencontrées sur la tapiolite de Punia sont

p (001), b^2 (114), $b^{1/2}$ (111), $b^{1/4}$ (112), $a^{3/2}$ (203), a^1 (101), $a^{1/3}$ (301), h^1 (100), h^5 (320), *m* (110) et *t* (823).

Nous donnons ci-dessous le tableau des angles mesurés et calculés dans les zones principales :

$\log c = \bar{1},8105228 \qquad c = 0,64642$

	Calculés.	Mesurés.
	—	—
mm	90°	89°50′ à 90°4′
mh^1	45°	44°50′ à 45°
h^1h^5	33°41′,5	33°20′ à 34°15′
mh^5	11°18′,5	10°50′ à 11°30′
h^5h^5 sur m	56°18′,5	55°50′ à 56°55′
$pb^{1/2}$	42°26′	41°30′ à 42°47′
$mb^{1/2}$	47°34′	47°10′ à 48°10′
$mb^{1/4}$	28°40′,5	28°14′
h^1p	90°	89°40′ à 89°50′
$h^1a^{3/2}$	66°41′	66° à 66°30′
$pa^{3/2}$	23°19′	24°20′
$a^1a^{3/2}$	9°34′	9°40′ à 10°
pa^1	32°53′	32°50′ à 33°20′
$a^1a^{1/3}$	29°50′,5	30°
$h^1a^{1/3}$	27°17′	27° à 27°20′
h^1a^1	57°7′	56°50′ à 57°20′
a^1a^1 sur p	65°46′	66°30′

	Calculés.	Mesurés.
$h^1 b^{1/2}$	61°30′	60°40′ à 62°
$b^{1/2} b^{1/2}$ sur a^1	56°59′,5	56°10′ à 56°50′
$a^1 b^{1/2}$	28°30′	28°10′ à 29°
$h^5 b^{1/2}$	48°34′,5	48°10′ à 48°40′
$a^{3/2} b^2$	16°44′,5	17°30′
$a^{3/2} b^{1/2}$ sur b^2	60°27′	60°10′
$h^5 a^{1/3}$	42°18′,5	41°50′
$h^5 a^{3/2}$	70°46′,5	69°40′
$b^{1/2} a^{1/3}$	40°20′	40°10′
pt	60°38′	59° à 60°30′
$a^1 a^{3/2}$ lat.	39°16′,5	39° à 40°
$h^1 t$	32°17′	33° à 33°30′
$h^5 t$	34°51′	35° à 35°50′
$b^{1/2} t$	48°21′	48°30′ à 49°20′
macle a^1		
mM	45° 7′	44°52′
h^1H^1	65°41′,5	65°30′

MINÉRAUX DES CONCENTRÉS DE LA LUIZI ET DE LA LUKULU

J'avais décrit (¹) ces minéraux comme étant de la *columbite* et de la *skogbolite*, mais en faisant observer que les cristaux de ce dernier minéral pouvaient être rapportés au type quadratique de la strüvérite; le nom de *skogbolite*, donné par Nordenskiöld à un minéral qu'il croyait orthorhombique, doit être aujourd'hui abandonné.

J'ai réexaminé ces cristaux, trop peu nombreux pour permettre de nouveaux essais chimiques; ils doivent bien être rapportés aux deux espèces *columbite-tantalite* et *strüvérite-tapiolite*.

(¹) *Mém. in-8° de l'Acad. roy. de Belg.*, t. VII, 19, et *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. XLVI.

MINÉRAL DE LA KASESI

Je n'ai pas eu en mains le minéral trouvé par M. Mathieu.

MINÉRAL DE L'URUNDI

Les échantillons provenant de la pegmatite de N'dora atteignent plusieurs centimètres cubes; quoique ne pré-

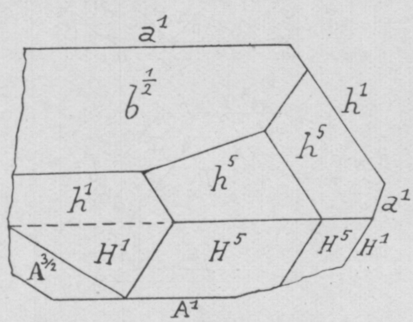


FIG. 7.

sentant guère de cristaux déterminables, leur facies est bien celui des cristaux de columbite, aplatis suivant h^1 (100), un peu allongés suivant l'axe vertical, avec fortes stries sur h^1; un seul des cristaux que j'ai examinés présentait, en plus de h^1 (100) et de faces verticales, les faces p(001) et a^2(102); le clivage h^1 est assez facile; des lamelles extrêmement minces, éclairées par une source lumineuse intense, sont brunâtres et dichroïques. On peut donc bien rapporter ce minéral à la columbite-tantalite.

Une analyse faite par M. Sporck a donné les résultats suivants :

Ta^2O^5	31.58	FeO	13.90
Nb^2O^5	47.50	MnO	3.90
TiO^2	1.40	MgO	0.60
SnO^2+WO^3	0.40	CaO, SiO^2	tr.
Al^2O^3	0.10		

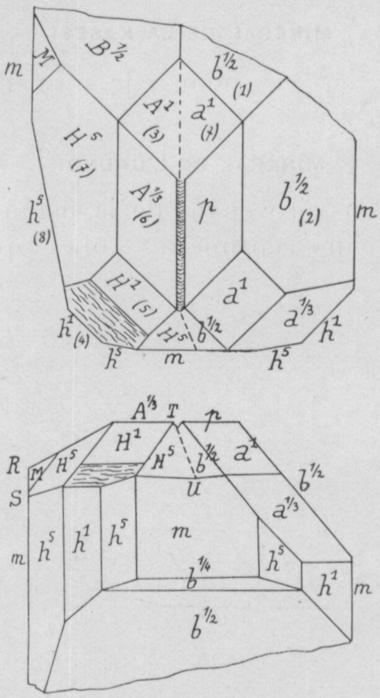


FIG. 8.

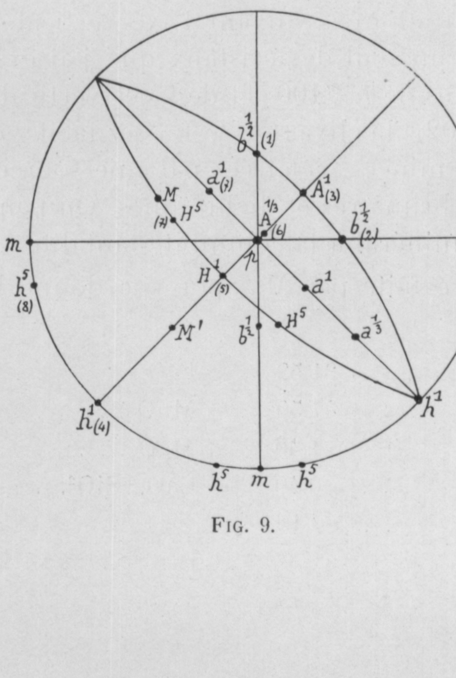


FIG. 9.

Si l'on ne tient compte que des éléments principaux, on calcule que ce minéral correspond à 61 % de columbite et 39 % de tantalite. Cependant, cette proportion devrait donner au minéral une densité de 6,18, tandis que la densité mesurée sur plusieurs fragments est beaucoup plus faible, s'élevant au plus à 5,55. Il est vrai que dans les fissures de ces fragments se trouvent toujours des parcelles de mica blanc.

Contribution à l'étude chimique des plantes à huile chaulmoogrique du Congo belge.

III. — L'HYDNOCARPUS ANTHELMINTICA Pierre.

(*Note du Dr L. ADRIAENS, présentée par M. W. ROBYNS.*)

Dans une communication précédente (1) nous avons fixé la composition chimique de graines de *Caloncoba Welwitschii* (Oliv.) Gilg. récoltées dans différentes régions de notre Colonie et surtout dans la province de l'Équateur.

Dans une note ultérieure (2) nous avons insisté sur la valeur particulièrement satisfaisante des graines d'une Flacourtiacée introduite au Congo, l'*Hydnocarpus Wightiana* Bl., fournies par les cultures de la Croix-Rouge du Congo belge à Pawa.

A en juger par les résultats obtenus au Jardin botanique d'Eala, il semble que l'*Hydnocarpus anthelmintica* Pierre se soit aisément acclimaté dans notre Colonie. Par leur teneur en principe actif, les graines provenant des champs d'expérience d'Eala peuvent soutenir la comparaison avec celles portées par les *Krebao* croissant dans leur pays d'origine.

Des données fournies par M. A. Corbisier-Baland, directeur d'Eala, il résulte que des 184 plants mis en place en 1926, 4 des sujets les plus vigoureux ont fructifié pour la première fois en 1930. A l'analyse, les graines, portées par ces jeunes arbres, révélèrent une teneur en huile active particulièrement satisfaisante; aussi, MM. De Wildeman et Pieraerts, en commentant ces résultats,

(1) *Bulletin de l'Institut Royal Colonial Belge*, t. III, 1932, n° 2, p. 374.
(2) *Idem*, p. 406.

n'hésitèrent pas à déclarer que la culture de cette espèce devait être poursuivie et encouragée.

Après avoir examiné les graines des récoltes ultérieures, nous ne pouvons que confirmer ces premières conclusions.

Avant de détailler l'étude des échantillons de graines d'*H. anthelmintica* provenant des cultures d'Eala, que nous devons à l'extrême obligeance de M. A. Corbisier-Baland, — à qui nous sommes heureux de pouvoir adresser nos plus vifs remerciements, — nous jugeons utile de donner la composition chimique de graines de la même espèce, cultivées dans d'autres régions du globe.

Connu dans l'Inde sous le nom de *Lukrabao* ou *Maikrabao*, de *Ta-fung-tze* (graine contre la lèpre) en Chine, l'*H. anthelmintica* est répandu dans les forêts de l'Inde orientale jusqu'à des altitudes de 4,000 pieds.

Il est cultivé au Siam et dans l'archipel malais, notamment à la Station expérimentale de Serdang.

Les graines originaires de Serdang furent examinées par C. D. V. Georgi et Gunn Lay-Teik [1]. D'après ces auteurs, elles mesuraient de 3/4 à 1 pouce de long sur 1/2 à 3/4 de pouce de large, soit sensiblement 1,9 à 2,55 cm. sur 1,27 à 1,9 cm.

La graine, dont le poids moyen était de 2,42 gr., était formée de 68,2 % de coque et de 31,8 % d'amande. Cette dernière titrait 57,8 % de matières grasses; la graine fraîche, pourvue de 26,5 % d'eau, en contenait 13,5 %.

La graisse était caractérisée comme suit :

Poids spécifique à 30°	0,9429
Indice de réfraction à 27°	1,4726
Indice de saponification	206,4
Indice d'iode	81,5
Pouvoir rotatoire dans $CHCl_3$	+47°9

(1) *Malayan Agr. Journ.*, 1929, XII, p. 171.

A l'île de Ceylan, les cultures du Jardin botanique de Peradenyia ont fourni des graines composées de 70 à 71 % de coque et de 28,5 à 30 % d'amande [1].

L'amande dosait de 64,8 à 65,5 % de graisse à d_D de +47°,2 à +47°,58. Ces données montrent que, quant à leur teneur en principe actif, les *Hydnocarpus* cultivés en Asie sont très intéressants.

Les États-Unis, qui avaient chargé le Dr Rock d'aller rechercher ces précieuses graines dans la profondeur des forêts indo-chinoises, ont mis quantité de jeunes plants à la disposition des gouvernements de l'Amérique tropicale : Colombie, Venezuela, Ecuador, Hawaï, Porto-Rico, Brésil. Dans ce dernier pays il paraîtrait que la culture a pris un beau développement, permettant d'espérer que l'espèce y est acclimatable et cultivable [2].

Nous n'avons malheureusement pu trouver d'analyse chimique susceptible de nous fixer sur la teneur en principe actif des graines provenant des arbres introduits en Amérique.

Comme nous l'avons signalé plus haut, les premiers arbres ont fructifié, au Congo belge, quatre ans après leur plantation.

De cette première récolte, M. Corbisier ne put faire parvenir que quelques centaines de grammes de graines. Des récoltes de 1931 et 1932 nous avons pu obtenir une quantité plus importante de matériel, ce qui nous a permis de procéder à une étude plus détaillée de la graine et de l'huile, étude que d'ailleurs nous comptons poursuivre.

Dans la présente note nous donnons l'analyse comparative des graines cueillies à Eala en 1930, 1931 et 1932, y ajoutant l'analyse d'un échantillon de même origine (spécifié sous la rubrique A) que nous tenons de M. d'Ipatieff, inspecteur de l'Industrie et du Commerce au Congo belge.

(1) *Bull. Imp. Inst.*, 1930, XXVIII, n° 1, p. 6.

(2) *Rev. Intern. des Rens. Agr.*, 1924, II, 3, p. 693.

A. — **DONNÉES EXPÉRIMENTALES**

	1930 [1]	1931	1932	A
I. — Déterminations diverses.	—	—	—	—
Poids moyen de 100 graines	252 gr.	200,7 gr.	239,4 gr.	236,7 gr.
Longueur minimum d'une graine	16,5 mm.	15,8 mm.	16,3 mm.	16,3 mm.
Longueur maximum d'une graine	22,5 mm.	23,0 mm.	24,3 mm.	24,7 mm.
Largeur minimum d'une graine	11,4 mm.	10,7 mm.	11,2 mm.	10,5 mm.
Largeur maximum d'une graine	18,7 mm.	16,2 mm.	19,7 mm.	17,2 mm.
Proportion de spermoderme	72 %	66,7 %	70,4 %	69,7 %
Proportion d'amande	28 %	33,3 %	29,6 %	30,3 %
II. — Analyse immédiate de l'amande.				
Humidité à 100°	6,12	5,03	6,39	6,55
Matières sèches	93,88	94,97	93,61	93,45
100 parties de matières sèches contiennent :				
Matières minérales totales	3,33	3,37	3,33	3,23
Matières minérales *solubles* dans l'eau	—	1,29	1,48	1,39
Matières minérales *insolubles* dans l'eau	—	2,08	1,85	1,84
Azote total	3,00	2,70	2,89	2,86
Matières azotées totales (6,25)	18,75	16,88	18,08	17,88
Matières grasses (éther de pétrole)	49,97	61,50	59,20	60,00
Cellulose	—	4,12	4,55	4,94
Matières extractives non azotées	—	14,13	14,84	13,95
Alcalinité des matières minérales en K_2CO_3 % *sur :*				
Cendres *totales*	—	17,81	19,20	24,59
Cendres *solubles* dans l'eau	—	47,50	44,62	55,18

[1] *Bull. de l'Institut Royal Colonial Belge*, t. I, 1930, n° 2, p. 303.

III. — **Composition des matières minérales.**

	1931	1932	A
	—	—	—
Silice (SiO_2)	1,78	0,95	1,62
Acide phosphorique (P_2O_5) (1)	38,58	35,61	35,66
Acide sulfurique (SO_3)	3,71	4,21	4,53
Chlore (Cl)	0,86	1,33	1,44
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	0,86	1,40	1,22
Chaux (CaO)	9,38	9,11	7,87
Magnésie (MgO)	11,57	12,67	11,46
Potasse (K_2O)	17,43	21,81	23,85
Soude (Na_2O)	3,82	2,61	2,50
Acide carbonique (CO_2) et non dosé	12,00	10,30	9,85

IV. — **Caractères de la matière grasse extraite de l'amande** (2).

	1930	1931	1932	A	B
	—	—	—	—	—
Point de fusion	21°5-24°5	22°5-28°	23°-28°	23°-29°	22°5-28°
Indice de réfraction	1,4741 (36°)	1,4710 (38°)	1,4712 (38°)	1,4709 (38°)	1,4711 (38°)
Pouvoir rotatoire dans $CHCl_3$	+ 50°79	+ 50°82	+ 50°99	+ 50°56	+ 48°55
Poids spécifique à 30°	—	0,9493	0,9489	0,9491	0,9497
Poids spécifique à 15° (Allen)	—	0,9589	0,9585	0,9587	0,9593
Indice d'acidité	0,35	0,47	0,84	1,15	0,90
(Acidité oléique)	0,18	0,29	0,42	0,58	0,45
Indice de saponification	196,66	202,00	203,44	203,10	204,80
Indice d'éther	196,31	201,53	202,60	201,95	203,90
Indice d'iode (Wys)	96,10	86,58	87,20	86,38	85,65

(1) Il est à noter que dans les cendres d'amande de l'échantillon de la première récolte d'Eala, on a dosé 34,56 % de phosphates.

(2) Les échantillons 1931, 1932 et A ont été préparés par nous au laboratoire, par extraction à l'éther de pétrole léger, soigneusement débarrassé des fractions à point d'ébullition supérieur à 60°, des amandes dont la composition est détaillée sous la même rubrique. L'échantillon B a été préparé à Léopoldville par M. d'Ipatieff. Comme cette graisse avait une odeur très forte de pétrole, nous avons été obligé de la soumettre à un entraînement à la vapeur pour éliminer les dernières traces de dissolvant qu'elle retenait très énergiquement.

B. — CONCLUSIONS

1° Hormis celles de la première récolte, les graines d'*H. anthelmintica* originaires d'Eala sont d'une teneur en graisse particulièrement intéressante. En effet, les graines entières de la récolte de 1931 titrent 20,48 % de graisse; celles de 1932, 17,58 %; le troisième échantillon 18,18 %. Les valeurs trouvées le plus fréquemment dans la littérature oscillent entre 17,6 et 20,44 %; tandis que Serdang a fourni des récoltes d'une richesse en graisse de 18,38 %, Peradenyia en donna de 19,04 %.

2° Les graisses extraites des graines d'*H. anthelmintica*, récoltées à Eala, sont plus riches en principe actif que celles provenant de la même espèce végétale acclimatée dans les deux stations expérimentales précitées et en général concordent bien avec les valeurs les plus communément citées dans la littérature.

3° Les matières minérales de l'amande d'*H. anthelmintica* sont particulièrement riches en acide phosphorique.

Contribution à l'étude des Légumineuses, principalement du Congo belge.

II. — LES CASSIA AFRICAINS DE LA SECTION CHAMAEFISTULA DC. (1)

(*Note de M. J. GHESQUIÈRE, présentée par M. W. ROBYNS.*)

Les *Cassia* africains de la Section *Chamaefistula* (s. gen. *Senna*) se rangent tous dans la série des Corymbosées de Bentham (2). On peut les diviser en deux grands groupes : les *Cassia* à folioles obovales elliptiques à extrémité rétuse et les *Cassia* à folioles aiguës ou acuminées.

Dans cette note, nous ne nous occuperons que du premier groupe, dont deux espèces sont représentées au Congo belge.

1. — **Cassia goratensis** FRESEN., *Flora, Bot. Zeitung*, XII, n° 4, p. 53 (1839); HOCHST., *Pl. Shimp. Abyss.*, n^{os} 29 et 1485 (1841); RICHARD, *Tent. Fl. Abyss.*, I, p. 250 (1847); BOLLE in PETERS, *Nat. Reise Mossamb. Bot.*, p. 13 (1862); SCHWEINF., *Beitr. z. Fl. Aeth.*, p. 4 (1867); OLIV., *Fl. trop. Afr.*, II, p. 273 (1871); BENTH., *Trans. Linn. Soc.*, XXVII, p. 528 (1871); HOFFMAN, *Fl. d'Alg. Poss. Portug.*, p. 227 (1886); PENZIG, *Att. Congr. Bot. Intern.*, p. 338 (1893); ENGLER, *Pflanz. Ost. Afr.*, t. A, Bd 5, p. 200 (1895); HIERN, *Cat. Welwitsch. Afr. Pl.*, p. 291 (1896); WARBURG, *Kunene Sambezi Exp.*, p. 251 (1903); FIORI, *Agric. Colon. Ital.*, V, p. 184 (1911); DE WILD., *Not. Fl. Kat.*, II, p. 51 (1913); ENGLER et DRUDE, *Veg. Erde Pflanz. Afr.*, IX, III, I, p. 496 (1915); CHIOV., *Ann. Bot. Rome*, XIII, p. 371 (1915); UNWIN, *W. A. Forests*, pp. 201 et 221 (1920); A. CHEV., *Expl. Bot. Afr. Occ.*

(1) I. — Les Cassia africains de la section *Chamaecrista* Benth. (*Bull. Jard. bot. Brux.*, IX, fasc. 3, pp. 139-169, 2 pl., déc. 1932.)

(2) *Trans. Linn. Soc.*, XXVII, 1871, et in DE DALLA TORRE et HARMS, *Gen. Siph.*, 1900.

Fr., p. 222 (1920); DE WILD., *Contr. Fl. Kat.*, p. 73 (1921); LELY, *Usef. Trees of Niger.*, tab. p. 32 (1925); BAKER, *Leg. trop. Afr.*, p. 634 (1926); BATTISCOMBE, *Com. Trees of Kenya*, p. 48 (1926); EXELL, *Journ. of Bot.*, VI, n° 786, supp. I, p. 135 (1928); HUTCH. et DALZ., *Fl. W. Trop. Afr.*, p. 335 (1928); DELEVOY, *Ess. Forest. Kat.*, II, p. 149 (1929); CROWFOOT, *Flowering Pl. Sudan*, fig. 67 (I) (1929).

C. singueana DELILE in CAILL., *Voy. Meroë*, Bot., IV, p. 27 (1822); OLIV., *loc. cit.*; BENTH., *loc. cit.*

C. Sabak DELILE ? *loc. cit.*; OLIV., *loc. cit.*; BENTH., *loc. cit.* (1).

ABYSSINIE : Adoa, arbrisseau sur les collines dénudées, 1837, SCHIMPER n° 29; 1858, SCHIMPER n° 1723.

ÉRYTHRÉE : Saganeiti, gorge Goria près Addingofon, altitude 2,200 mètres, SCHWEINFURTH et Dr RIVA n° 877.

SOUDAN : Negala, 1899, A. CHEVALIER n° 163.

NOMS VERNACULAIRES : Hambe-Hambo (fide *Schimper*); Mwangia (dial. Kamb., fide *Battiscombe*).

Ce *Cassia* paraît rare au Congo belge, où il aurait été récolté au Katanga, d'abord par Kassner à Mugila, puis plus tard par Burtt Davy. Il est répandu dans toute l'Afrique occidentale jusque dans l'Angola et, dans l'Est africain, de l'Abyssinie jusque dans le Sud de la Rodhésie; Engler et Warburg le signalent même des îles Comores. Espèce caractéristique des parcs forestiers et savanes boisées, le Dr F. Welwitsch, en 1859, l'a rencontrée dans l'Angola entre 800 et 1,400 m. d'altitude en association avec des *Protea* et le *Swartzia* (*Tournatea*) *madagascariensis* (Taub.) Desv., soit en des formations semblables à celles du Katanga. Selon Chevalier, Engler et Battiscombe, cet arbuste peut atteindre de 5 à 7 mètres de hauteur.

D'après Fiori, de l'écorce fibreuse, ayant parfois 1 cm. d'épaisseur, les indigènes de l'Érythrée retireraient, par battage, une étoffe comparable à celle provenant de

(1) D'après la description de Delile, cette plante de Cailliaud doit se rapporter au *C. Petersiana* Bolle (v. i.).

l'écorce de divers *Ficus* [1]. Cette écorce contiendrait également 1 à 2 % de tanin et entrerait dans la composition d'une teinture brun clair. Les différentes parties de la plante renfermeraient un principe actif possédant presque certainement des propriétés médicales curatives, mais au sujet desquelles on est fort mal renseigné.

Suivant Lely, les indigènes de l'Afrique occidentale administrent, après accouchement, une infusion de gousses et de feuilles en injection vaginale; cette même infusion en usage interne serait spécifique contre les fièvres.

Cassia goratensis FRESEN. var. **Kethulleana** (DE WILD.) GHESQ. ex DE WILD. et STANER, *Contr. Fl. Kat.*, sup. V, p. 25 (1933).

C. Kethulleana DE WILD., *Ann. Mus. Congo*, sér. IV, I, p. 48 (1902) et II, p. 53 (1913); ENGLER, *loc. cit.;* TH. et H. DURAND, *Syll. Fl. Cong.*, p. 172 (1909); FRIES, *Bot. Unters.*, Bd I, H. I, p. 71 (1914); BAKER, *loc. cit.;* DELEVOY, *loc. cit.*

C. mututu DE WILD., *Not. Pl. utiles Fl. Congo*, p. 164 (1903), nomen nudum.

C. goratensis FRESEN. var. *glabra* HUTCH., in BAKER, *loc. cit.*

CONGO BELGE, KATANGA : Lukafu, 1900, C[t]. *Verdick;* Welgelegen, 1912, *Bequaert* n[os] 388 et 558; Élisabethville, arbre de grandeur moyenne sur les termitières et dans leur voisinage, officinal contre la gale, 1912, *Homblé* n° 313; Route de l'Étoile, arbuste, 1927, *Quarré* n° 359; Galerie de la Lubumbashi, *Ritschard* n° 1586; Munama, au bord d'alluvions, bois flexible, 1928, *Quarré* n[os] 1251 et 1261*bis* sur termitière et alluvions; Ferme Stallart, *Quarré* n° 1261. — ITURI : Mahagi-Port, savane au bord du lac, arbuste de 3 mètres de hauteur ramifié dès la base, étalé en buisson, écorce gris cendré épaisse, crevassée en long, fleurs jaunes, altitude 700 à 1000 mètres, 1931, *Lebrun* n° 3769; Mahagi-Port, escarpement, 1932, *Lathauwers*, III, 55.

(1) Au Congo belge, principalement le *F. chlamydodora* Warb., en Kiswahili, l'arbre et son produit s'appellent *Milumba* et en Tshiluba, *Mulemba*.

NYASSALAND : Nord lac Nyassa, 1915, coll. *Stolz* nos 1640, 2393.

NOMS VERNACULAIRES : Mututa (fide *Verdick*); Mutula ou Kafungunazia (fide *Homblé*); Mukunde-kunde (dial. Kil., fide *Quarré*).

Nous ne pouvons séparer la plante du Katanga du *C. goratensis;* elle était déjà considérée par Engler et Baker comme une forme glabre de ce dernier. Les deux formes peuvent se rencontrer au Nyassaland et dans le Nord de la Rhodésie.

Cette variété, commune au Katanga, se caractérise par son ovaire glabre ou seulement éparsément pubescent, par ses folioles glabres, sauf parfois le pétiolule et la nervure principale, qui peuvent être tomento-villeux; la glande interfoliolaire est plus effilée que celle de *C. goratensis,* dont le pédicule est plus trapu. D'après R.-B. Fries et P. Quarré, ses dimensions sont assez variables, les hauteurs extrêmes observées sont de **2** m. et de **12** m. Les récoltes de Lebrun et de Lathauwers sont particulièrement dignes d'attention, elles reportent beaucoup plus au Nord l'aire de dispersion géographique de cette intéressante variété.

A l'égal de l'espèce principale, le *C. goratensis* var. *Kethulleana* posséderait, suivant Homblé, des propriétés cathérétiques au sujet desquelles nous manquons de précision.

Cassia goratensis FRESEN. var. **flavescens** HUTCH. in BAKER, *l. c.*

Cette variété, caractérisée par ses fleurs plus grandes et ses sépales couverts d'un tomentum soyeux flavescent, n'a été trouvée que dans les territoires du Tanganyika.

2. — **Cassia zanzibarensis** VATKE, *Oesterr. Bot. Zeitschr.*, XXX, p. 77 (1880); BAKER, *loc. cit.*

C. pratensis FRESEN., in schedulis.

TERRITOIRE DU TANGANYIKA : Witu, 1896, leg. *Thomas* (Gebr. Denhardt); District de Rufiji : Salale dans le delta de la Rufiji, sur les rives, arbuste de 2-3 mètres de hauteur, fleur jaune rayée de brun, 1932, *J. Schlieben* n° 2552.

Cette plante, signalée jusqu'à présent de Zanzibar seulement, existerait donc dans la partie orientale du continent africain. Espèce affine de *C. goratensis*, remarquable par ses sépales sériceo-tomenteux et ses folioles beaucoup moins parcheminées, clairsemées à la face inférieure de poils blancs apprimés.

Cassia zanzibarensis VATKE var. **Johannae** (VATKE) GHESQ. comb. n.

Senna Johannae VATKE, *loc. cit.*

Forme glabre du *C. zanzibarensis* récoltée uniquement dans l'île de Johanna près de Zanzibar.

3. — **Cassia bicapsularis** L., *Sp. Pl.*, éd. I, p. 376 (1753) et éd. III, p. 538 (1806); PLUMIER, *Pl. Amer. Ed. Burm.*, t. 76, fig. 1 (1756); MILL., *Gard. Dict.*, éd. VIII (1768); LAM., *Encycl. Mét.*, p. 643 (1783); JACQUIN, *Ic. Rar.*, I, t. 170 (1781); *Fragm.*, t. LVIII (1809); VITMAN, *Summa Pl.*, III, p. 19 (1789); ROXB., *Hort. Beng.*, p. 31 (1814); D C., *Prodr.*, II, p. 494 (1825); WALL., *Cat.*, 5313 (1828); WIGHT et ARNOTT, *Prod.*, p. 286 (1834); HOLL, *Journ. of Bot. Misc.*, I, sér. II, p. 21 (1834); BOJER, *Hort. Maurit.*, p. 121 (1837); STEUD., *Nom. Bot.*, p. 304 (1841); HOOK., *Niger Fl.*, pp. 25 et 127 (1849); RALPH., *Ic. Carpolog.*, t. 17 (1849); KRÜG., *Ic.*, p. 316 (1835); SCHMIDT *Beitr. Fl. Cap. Verd. Ins.*, pp. 23 et 339 (1852); DALZ. et GIBS., *Bombay Fl.*, p. 81 et supp. p. 29 (1861); GRIS., *Flora*, p. 207 (1864); *Cat. Pl. Cub.*, p. 80 (1866); BENTH. in MART., *Fl. Bras.*, XV, p. 106 (1870); *Trans. Linn. Soc.*, XXVII, p. 525 (1871); ROXB., *Fl. Ind.*, p. 351 (1874); BAKER in HOOK., *Fl. B. Ind.*, p. 263 (1879); BRITTEN, *Journ. of Bot.*, p. 90 (1880); BELLO, *Ap.*, I, p. 257, n° 196 (1881); MICHELI, *Mém. Soc. Phys. Genève*, XXVIII, n° 7, p. 43 (1883); STAHL, *Est.*, III, p. 109 (1883); HEMSLEY, *Biol. Cent. Am. Bot.*, I, p. 328 (1884); FORBES, *Fl. China*, I, *ex Linn. Soc. Journ. Bot.*, XXIII, p. 210 (1886); HOFFMAN, *Fl. d'Alg. Poss. Portug.*, p. 228 (1886); ANONYM., *Kew Bull.*, n° 81, p. 248 (1893); CARDOSO, *Bol. Soc. Broter.*, XIII, p. 139 (1896); REICHE, *Fl. Chile*, II, p. 41 (1898); MICHELI in CHODAT, *Bull. Herb. Boissier*, app. I, p. 37 (1898); ARECHAVALETA, *An. Mus. Montevid.*, III, p. 411 (1901); URBAN, *Sym. Antill.*, IV, p. 273 (1903); COOK, *Fl. Bombay*, p. 426 (1903); COLLINS,

Contr. U. S. Nat. Mus., p. 108 (1903); CONZATTI, *Gen. veg. mexicanos*, p. 264 (1903); CHODAT et HASSLER, *Bull. Herb. Boissier*, IV, p. 689 (1904); PERKINS, *Contr. U. S. Nat. Herb.*, X, 4, p. 158 (1907); CAPITAINE, *Contr. graines Légum.*, pp. 378, 390 (1912); BOLDINGH, *Fl. Nederl. W. I.*, p. 210 (1913); *Fl. Curaçao*, p. 37 (1914); BRITTON, *Fl. Bermuda*, p. 172 (1918); MANGANARO, *Ann. Soc. Cient. Arg. Buenos-Aires*, t. 86, I, VI, pp. 94 et 96 (1919); BRITTON, *Bahama Fl.*, p. 166 (1920); UNWIN, *W. A. Forests*, p. 99 (1920); ROCK, *Leg Pl. Hawaii*, t. 35 (1920); FAWCETT et RENDLE, *Fl. Jamaica*, p. 103 (1920); GOOSSENS, *Cat. J. B. Eala*, p. 85 (1924); CORREA, *Dic. Pl. util. do Brasil*, I, p. 352 (1926); BAKER, *Leg. Trop. Afr.*, p. 635 (1926); HARMS in ROB. et TH. FRIES, *Not. Bot. Mus. Berlin*, X, p. 70 (1927-30); BAKER et DARDEAU, *Fl. Haiti*, p. 141 (1930); CHIOV., *Fl. Somala*, II, p. 176 (1932).

C. Alcaparillo H. B. KUNTH, *Nov. Gn. et Sp.*, VI, p. 355 (1823); D C., *loc. cit.*, p. 494.

C. bicapsularis L. var. *tenuifolia* BENTH., *loc. cit.*, p. 525; CORREA, *loc. cit.* (1).

C. bicapsularis L. var. *quadrijuga* D C., *loc. cit.*, p. 495.

C. bicapsularis WILLD. in ROXB., *loc. cit.*

C. chrysoloma DE NOT., *Ind. Sem. Hort. Gen.* (1840), ex *Linnaea*, XV; *Litt. Ber.*, 92 (ex char.).

C. crassisepala BENTH., *Linnaea*, XXII, p. 527 (1859).

C. dormiens VELL., *Fl. Flum.*, p. 167; *Ic.*, IV, t. 67 (1825-1827).

C. glandulifera REINW. ex STEUD., *Nom. Bot.*, éd. II, I, p. 305 (1841), in BLUME, *Cat. Hort. Bog.*, p. 68, ex MIQ., *Fl. Ind. Bat.*, I, p. 92 (1823).

C. glanduliflora REINW. in BLUM, *Cat. Gew. Buitenz.*, p. 68 (1823).

C. hexaphylla PLUM., *loc. cit.*

C. inflata SPRENG., *Syst. Vegetabilium*, II, p. 336 (1828).

C. limensis LAM., *loc. cit.*, p. 643; D C., *loc. cit.*, p. 494 (2).

C. pendula WILLD., *Enum. Hort. Berol.*, p. 440 (1787); H. B. KUNTH, *loc. cit.*, p. 343; D C., *loc. cit.*, p. 491.

(1) La forme *tenuifolia* se retrouve dans l'espèce et ses deux variétés.

(2) *C. limensis* (=*C. pentagonia ?*) différerait de *C. bicapsularis* par ses gousses plus anguleuses.

C. Reinwardtii HASSK., *Hort. Bog.* in *Ann. Sc. Nat.*, sér. 2, XIV, p. 58, ex MIQ., *loc. cit.*

C. sennoides JACQ., *Collect.*, I, p. 74 (1816); *Ic. Pl. rar.*, I, e. 70, p. 170 (1781-1786); D C., *loc. cit.*, p. 494; SPRENG., *loc. cit.*

C. transversali-seminata DE WILD., *Pl. Bequaert.*, III, p. 242 (1925); BAKER, *loc. cit.*, p. 634.

Adipera bicapsularis BRITTON et ROSE, *Sc. Surv. Porto Rico and Virgin Islands*, V, p. 370 (1924).

Chamaefistula inflata G. DON, *Gen. Syst.*, p. 451 (1832).

Ch. pendula G. DON, *loc. cit.*, p. 452.

Diallobus bicapsularis RAFIN., *Sylva Tellur.*, p. 128 (1838).

Senna bicapsularis ROXB., *loc. cit.*

CONGO BELGE : Sabuka, 1903, *Ém.* et *M. Laurent;* Boma et Kalamu (Boma), 1903, *Ém.* et *M. Laurent;* Irumu, savane herbeuse, fleurs jaunes, 1914, *Bequaert* n° 2939; M'Boga, planté dans un village, arbuste à fleurs jaunes, 1914, *Bequaert* n° 5011; Duola, paraît avoir été introduit de l'Est africain allemand, 1921, *Claessens* n° 1075.

MADÈRE : Camera dos Loubos, 1827, *Fr. Holl;* Funchal, dans les prés et le long des murs, 1900, *J. Bordmüller* n° 424.

INDES ORIENTALES : (sans localité). Herb. *Martii.*

INDES OCCIDENTALES : St-Thomas, au bord des chemins et dans les champs, 1881, *baron Eggers* n° 213; Grenade, Janteen St-Georges, 1905, *W. E. Broadway*, n° 4408; Barbades, s. d., *Dr Wright;* s. l., 1884, *L. B. de Moll.*

PARAGUAY : Assomption, dans les bois, arbrisseau 2-3 m. haut., fleurs jaunes, fruits pendants, 1874, *B. Balansa* n° 1411.

BRÉSIL : Prov. Minas Geraes, 1845, *Widgren;* Corrontes, 1842, *d'Orbigny* n° 69; s. l., 1840, *N. Moxacensis*, Herb. Martii.

ARGENTINE : Misiones, Posadas, 1917, leg. *Denis*, coll. *L. Hauman*, Inst. Bot. Léo Errera (Brux.).

NOMS COMMUNS : Canéficier bâtard, Casse de Lima (fide *Lamarck*); Wild trommelstok (fide *Grisebach*); Stiver busch (fide *Baillon*); Sén., Café del pais (fide *Dominguez*); Casse liane (fide *Bojer*); Christmas bush, Wild Raisin (fide *Britton*); Bois d'anneau (fide *Baker* et *Dardeau*).

Les plantes congolaises décrites sous le nom de *C. transversali-seminata* De Wild., remarquables par leur glabréité, doivent être rattachées au *C. bicapsularis;* comparées aux spécimens de provenances africaine, américaine et asiatique que possède l'Herbier général du Jardin botanique de Bruxelles, nous n'avons remarqué aucune différence sensible qui permette de les séparer de la plante de Linné.

Le *C. bicapsularis* est originaire de l'Amérique tropicale; il a été introduit en Afrique et en Asie, principalement comme plante ornementale. En ce qui concerne l'Afrique, il a été signalé à la Côte d'Or, aux îles du Cap Vert, Canaries et Madère, ainsi qu'au Kenya, au Somali, aux Mascareignes et au Congo belge, où il serait cultivé au Jardin botanique d'Eala.

Dans sa note manuscrite, J. Claessens rappelle que ce *Cassia* doit probablement avoir été introduit de l'Est africain anglais dans l'Ituri; les récoltes de Fries faites quelques années après au Kenya, où cette plante est également cultivée, confirmeraient cette opinion; tandis que les plantes de Boma, récoltées par Ém. et M. Laurent, proviendraient presque certainement de graines introduites par les Portugais venus des îles de la Côte occidentale; comme nous le signalions plus haut, le *C. bicapsularis*, échappé des jardins, y est naturalisé depuis longtemps.

D'après Loiseleur-Deslongchamps (*Manuel Pl. Méd.*, p. 60 [1819]) et Baillon (*Traité de Botanique médicale*, I, p. 609 [1883]), ce *Cassia* aurait des propriétés purgatives, mais il est peu employé en pharmacie. Dominguez (*Trabajos del Mus. Farmacologia*, I, p. 99 [1903]), nous apprend aussi qu'en Argentine les graines vertes sont utilisées comme cathartique, tandis que torréfiées elles seraient un succédané du café au même titre que celles de *C. occidentalis*.

Cassia bicapsularis L. var. **indecora** (H. B. KUNTH) BENTH., *Fl. Bras.*, XV, II, p. 107 (1870); CHODAT et HASSLER, *loc. cit.*, p. 691; CORREA, *loc. cit.*

C. indecora H. B. KUNTH, *loc. cit.*, p. 313; D C., *loc. cit.*, p. 491; VOG., *loc. cit.*, p. 18; ETTINGSHAUSEN, *loc. cit.*, fig. 20 et 21; URBAN, *loc. cit.;* KUNTH, *Hand. Blüten Biol.*, III, I, p. 379 (1904); MATSUMARA in MAKINO, *Ic. Pl. Nippon*, VIII, t. 4 (1910); CHODAT, *loc. cit.;* CORREA, *loc. cit.*

C. advena WILLD. in VOG., *Syn. Cass.*, p. 18 (1837).

C. bicapsularis L. var. *pubescens* BENTH., *Trans. Linn. Soc.*, XXVII, p. 525 (1871).

C. bicapsularis L. var. *indecora* URB., *loc. cit.*, p. 268; SMITH, *Enum. Guatemalensis*, p. 44 (1917).

Chamaefistula indecora G. DON, *Gen. Syst.*, p. 452 (1832).

COSTA-RICA : Caractéristique pour la zone alluviale du thalweg, en général 600 m., 1891, leg. *H. Pittier* n° 3441.

BRÉSIL : Cujaba, 1833, *Manso* n° 90; s. l. ni d., Herb. *Lejeune* et Herb. Fl. Bras. n° 585.

ARGENTINE : Forêt des bords du Rio Leibo près Buenos-Aires, ligneux et grimpant, 200-300 m., 1892, *H. Pittier* n° 6506.

Nous citons ici cette variété, bien qu'elle n'ait pas de représentants au Congo belge. C'est une forme du *C. bicapsularis* caractérisée par son ovaire garni d'une villosité blanche et apprimée; la face inférieure des folioles, le rachis et les tiges sont couverts d'une pubescence blanchâtre, tandis que la forme principale est une plante entièrement glabre.

Cassia bicapsularis L. var. **chinensis** (LAM.) GHESQ. comb. n.

C. chinensis LAM., *Encycl. Mét.*, I, p. 644 (1783); COLLAD., *Hist. Cass.*, t. 10 (1816); RUMPH., *Amb.*, XXIII, 4, p. 63 (1871); FORBES, *loc. cit.*

C. grandiflora PERS., *Syn. Pl.*, I, p. 457 (1814); WILLD., Herb. n° 7943.

C. ovalifolia MART. et GAL., *Bull. Acad. Brux.*, X, p. 305 (1843); ETTINGSHAUSEN, *loc. cit.*, fig. 2 et 3; BAILLON, *Hist. Pl.*, II, p. 126 (1870); *Traité Bot. Méd.*, I, p. 609 (1883); in syn. *C. bicapsularii* L. var. *pubescens* BENTH., *Rev. Cas.*, p. 525 (1871).

C. chinensis WILLD., *Sp. Pl.*, éd. IV, II, p. 516 (1797); YOSIHIO et MOTOYOSHI in JINOUMA YOKOUZAI, *Fl. Japon.*, éd. II, VIII, p. 4 (1874) (1).

CONGO BELGE : Eala, introduit d'Égypte sous le nom de *C. bicapsularis*, 1919, Corbisier n° N.
Note : C'est à cette variété que doit se rapporter, fort probablement, le *C. bicapsularis* méntionné dans le catalogue du J. B. Eala.

JAPON *:* fide *Yosihio* et *Motoyoshi.*

CHINE *:* fide *Forbes.*

MEXIQUE : Vallée de Cordova, 1865-1866, *Bourgeau* n° 1624; (sans localité), 1882, *Kerber* n° 114; State of San Luis Potosi, Micos, 1891, *Pringle* n° 3926.

BRÉSIL : Corrovado, 1834, leg. *Luschnatti;* Capocabona, 1834, leg. *Luschnatti;* Rio de Janeiro, 1836, *Ackerman* n° 22; Caxocira do Campo, 1839, *Martius* n° 718; Congonnas do Campo, prov. Minas, 1843, *Stephan;* Sebastianopolis, 1845 et 1846, *Basboza;* Prov. Minas, off. Caldas Rignellis, 1854, *Lindlen* n° 397; Rio de Janeiro, 1867, *Glaziou* n° 1035; Herb. Martii, n° 715; Rio, s. d., Herb. Mart.; Rio de Janeiro, s. d., *Burnbury;* 3 pieds de haut., fleurs jaunes, s. l. ni d., Herb. Martii. — Note : ces deux dernières plantes possèdent un ovaire glabre comme *C. bicapsularis* et des folioles de *C. chinensis.*

ARGENTINE : Tucuman, 1907, coll. *L. Hauman*, Inst. Bot. Léo Errera (Bruxelles).

NOMS COMMUNS : Chinensiche Cassie (fide *Willdenow*); Kobano, Marase Senna (fide *Yosihio*).

D'après Bentham, le *C. chinensis* Lam. serait un hybride de *C. bicapsularis* et de *C. sophera;* nous ne sommes pas de cet avis mais croyons plutôt cette plante

(1) Dans les listes synonymiques ci-dessus, nous ne mentionnons pas tous les synonymes du *C. bicapsularis* indiqués dans l'*Index Kewensis*, car, parmi eux, il y a lieu de distinguer au moins deux bonnes espèces. BENTHAM, dans sa *Revision of the Genus Cassia*, a déjà hésité sur la position systématique de son *C. bicapsularis* var. *chilensis*, qu'il rapporte, plus tard, au *C. Candolleana* VOG. dans la *Flora Brasiliensis* de MARTIUS,

hybride des formes glabre et villeuse du *C. bicapsularis* que nous venons d'étudier. En effet, dans cette dernière variété la pubescence de l'ovaire est très variable et, en général, composée de poils clairsemés, la face inférieure des feuilles est glabre à pourtour ciliolé, la nervure principale est sétigère à sa partie basale, la tige et le rachis sont éparsément pileux. Les fleurs sont également plus grandes que chez les parents et l'aspect général de la plante est plus robuste, ce qui confirmerait le caractère hybride de cette variété abondante, semble-t-il, au Brésil et en Argentine où on la rencontre avec les deux formes extrêmes. Les herbiers que le Prof^r^ L. Hauman a bien voulu nous confier pour détermination viennent heureusement confirmer notre opinion.

Jardin botanique de Bruxelles, mars 1933.

ce qui est exact. REICHE, dans ses études critiques sur la Flore du Chili, différencie plusieurs espèces affines, dont certaines, pensons-nous, ne sont que des variétés des deux *Cassia* dont nous donnons ci-dessous la synonymie provisoire.

Cassia coluteoides COLLAD., *Hist. Cass.*, XII, p. 112 (1816); DC., *l. c.*,; VOG., *Syn. Cass.*, p. 42 (1837); GAY, *Fl. Chil.*, II, p. 236 (1845); BENTH., *Trans. Linn. Soc.*, XXVII, p. 525 (1871); in MART., *Fl. Bras.*, XV, II, p. 106 (1870); REICHE, *Fl. Chil.*, II, p. 43 (1898) (= *C. flexuosa* A. DC. [non *L.*], *Not. 7e Pl. Rares Jard. Genèv.*, IV, p. 34 [1829]; BENTH., *l. c.*,; REICHE, *l. c.*; *C. frondosa* HOOK, et ARN. [non AIT.], *Bot. Misc.*, III, p. 210 [1833]; BENTH., *l. c.*; *C. Candolleana* VOG., *l. c.*; ETTINGSHAUSEN, *Sitzb. Akad. Wiss. Wien*, VII, IV, t. 19, fig. 15 et 18 [1854]; *Blatt. Skel. Dikot.*, t. 95, p. 219 [1861]; *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, t. 27, p. 37, fig. 10 et 11 [1877]; BENTH., *l. c.*; REICHE, *l. c.*; *C. emarginata* CLOS [non *L.*], in GAY, *l. c.*, p. 237; BENTH., *l. c.*; REICHE, *l. c.*; *C. Quebracho* STEUD., 1833 ex ejusd. *Nom. Bot.*, éd. II, p. 307 [1868]; BENTH., *l. c.*; REICHE, *l. c.*; *C. Huidobriana* PHIL., *Anal. Univ. Santiago*, LXXXIV, p. 440 [1872]; REICHE, *l. c.*, *C. Closiana* PHIL., *l. c.*, p. 441; REICHE, *l. c.*; *C. bicapsularis L.* var. *chilensis* BENTH., *l. c.*).

C. Berterii COLLA, *Hort. Ripul.*, XXXIV, p. 30, t. 24 (1824); DC., *l. c.*, p. 495; BENTH., *Rev. Cass.*, p. 525 (1871) (= *C. bicapsularis L.* var. *aristata* DC., *l. c.*, p. 495; *C. Collae* G. DON, *Gen. Syst.*, II, p. 442 [1831]; BENTH., *l. c.*,; *C. uniflora* MICHELI [non SRENG], in schedulis : Paraguay, Balansa n° 1399; *C. speciosa* MICHELI [non SCHRAD.], *Mém. Soc. Phys. Genèv.*, XXVIII, n° 7, p. 43 [1883]; *C. bicapsularis* L. var. *indecora* CHODAT et HASSLER [non (*H. B. K.*) BENTH.], *Bull. Herb. Boissier*, IV, n° 7, p. 691 [1904]; *C. obtusa* CLOS in GAY, *l. c.*, p. 235; WIGHT, *Ic. Pl. Ind. Or.*, III, p. 757 [1843]; BENTH., *l. c.*; REICHE, *l. c.*).

Note préliminaire sur la tectonique du Ruwenzori.

(Note de M. P. MICHOT, présentée par M. P. FOURMARIER.)

La présente note a pour but de mettre en relief les principaux traits structuraux du massif du Ruwenzori; elle ne peut relater que les premiers résultats généraux qu'au cours d'une mission de six mois j'ai pu obtenir dans ce massif sur toute l'étendue de la partie congolaise; elle ne doit être considérée que comme le préliminaire d'une étude plus détaillée des formations lithologiques et des unités tectoniques participant à la structure de la montagne [1].

*
* *

Le Ruwenzori est un massif long d'environ 130 kilomètres, s'étendant entre le lac Albert et le lac Édouard, à la limite des territoires du Congo et de l'Uganda. Sa plus haute cime, la pointe Marguerite, atteignant 5,125 mètres, il se classe parmi les trois plus hauts massifs du continent africain; tandis que les deux autres, le Kilimandjaro (altitude 6,000 mètres) et le Kénia (altitude 5,200 mètres), d'origine volcanique, doivent leur altitude, en partie tout au moins, à un phénomène d'ordre constructif, le Ruwenzori, au contraire, constitué sur son flanc oriental et sur ses sommets de roches d'origine profonde ou ayant évolué à une certaine profondeur dans l'écorce terrestre, ainsi que l'a fait connaître l'expédition

[1] La Mission d'exploration du Ruwenzori, sous la conduite de son chef, le comte X. de Hemricourt de Grunne et de ses deux adjoints, MM. H. de Schrijver et W. Ganshof van der Meersch, a atteint les hauts sommets du Ruwenzori en juillet et août 1932. La science géologique leur est redevable des renseignements nombreux qu'il a été possible de recueillir aux hautes altitudes. Je dois aussi remercier MM. H. de Schrijver et W. Ganshof van der Meersch des documents lithologiques qu'ils m'ont rapportés de leur ascension aux pics de Savoie et de l'Hélène.

du Duc des Abruzzes en 1906, doit son altitude à des causes différentes de celles qui ont présidé à la formation du Kénia et du Kilimandjaro.

En outre, ce record d'altitude des roches profondes est atteint précisément là où le continent africain est traversé par une dépression longitudinale que jalonnent les lacs Albert, Édouard, Kivu et Tanganika. Cette opposition de relief entre ces deux unités, le Ruwenzori, d'une part, et le « Fossé des Grands Lacs », d'autre part, est un des traits frappants de la physiographie du continent africain.

Un parallèle passant par l'axe du bassin de la Butahu divise le massif du Ruwenzori en deux moitiés très différentes tant sous le rapport de la structure que sous celui de la lithologie.

MOITIÉ SEPTENTRIONALE DU RUWENZORI

Dans la moitié septentrionale s'étend un massif granitique couvrant les sommets du Speke, la région à l'Ouest de ce mont et du Kraepelin, ainsi que le versant occidental de la Lamia au-dessus de l'altitude de 3,300 mètres.

Ce granite est recouvert par une série sédimentaire, constituée par une alternance d'amphibolites, schistes amphiboliques, schistes chloriteux, quartzites et quartzites amphiboliques, série très épaisse dont les termes les plus élevés ont été observés sur la crête descendant de l'Hélène vers le Sud; et encore, le sommet géométrique de la série stratigraphique n'y a pas été observé, car celle-ci est interrompue par un accident tectonique important sur lequel je reviendrai dans quelques instants; cette série contient vers la base géométrique de la partie observable un niveau de cipolin [1]. Comme cette série se déve-

[1] Je dois à mon collègue, M. J. de La Vallée Poussin, géologue, les premiers renseignements sur la partie inférieure de cette série comprise entre l'épaule N.-W. de la Marguerite et le flanc occidental du Speke.

loppe particulièrement bien sur le mont Stanley et dans ses environs immédiats, je la dénommerai *série du Mont Stanley*.

Les couches décrivent dans toute la région située au-dessus de 3,700 mètres des plis dirigés sensiblement Nord-Sud, que je dénommerai successivement en allant de l'Ouest vers l'Est :

Synclinal du Mogulé;
Anticlinal du Wusuwameso;
Synclinal de la Marguerite.

A l'Ouest de ces plissements les difficultés dues à la végétation et l'inaccessibilité des gorges des torrents n'ont pas permis le raccord par voie continue des observations en haute altitude aux ensembles étudiés dans la partie occidentale vers 2,000 mètres et au-dessous; mais les dispositions géométriques de ces ensembles font admettre l'existence d'un axe anticlinal principal que je dénommerai anticlinal de Kalongé, village au voisinage duquel il doit passer; c'est le flanc occidental de cet anticlinal qui affleure dans la vallée de la Lusilobé, à 2 km. environ de son débouché dans la plaine, de même que dans toutes les vallées comprises entre la Lusilobé et la Butahu.

Les charnières de ces plis de premier ordre, comme celles des plis accessoires, ont un ennoyage vers le Sud très prononcé pouvant atteindre 35°.

Vers le Nord, les couches de la série du mont Stanley, d'abord sensiblement Nord-Sud à la bordure occidentale de la montagne, prennent une direction s'incurvant progressivement vers le Nord-Est, direction qu'elles acquièrent dans la région de Katuka.

Dans cette dernière région la série du mont Stanley a subi des modifications par l'apparition d'injections lit par lit de matériaux quartzofeldspathiques, modifications qui prennent de l'importance en extension au fur et à

mesure que l'on se rapproche des hauts sommets, c'est-à-dire du massif granitique; elles amènent finalement la roche à l'état de gneiss de différents types. Le métamorphisme des couches de la série du mont Stanley croissant à l'approche du massif granitique central démontre la dépendance de ces deux ensembles : le granite est intrusif dans sa couverture. C'est à cette même conclusion qu'on arrive quand on étudie la bordure interne du granite, soit près du petit lac glaciaire du mont Speke, soit plus à l'Ouest, près du massif du Catafalque, soit aux sources de la Lamia, endroits où le granite prend un aspect gneissique qu'il perd progressivement vers l'intérieur de sa masse. Enfin, partout, spécialement à l'Ouest du Kraepelin et aux sources de la Lamia, il contient des blocs parfois volumineux d'amphibolites identiques à ceux de sa couverture.

MOITIÉ MÉRIDIONALE DU RUWENZORI

Dans la partie méridionale du Ruwenzori existent trois horizons lithologiquement identiques, que je dénommerai en progressant vers le Sud :

1° Horizon de la Butahu, particulièrement bien visible dans la gorge de ce torrent à Kalongé;

2° Horizon de la Lumé;

3° Horizon de l'Ululu.

Lithologiquement ce sont des muscovitoschistes et des muscovitochloritoschistes où les éléments micacés se développent en lamelles bien visibles, réalisant des plaquages parallèles et onduleux; localement il se développe des porphyroblastes de biotite dans cette pâte, qui parfois contient également des lentilles aplaties de quartzite vert disposées parallèlement entre elles. Les observations que l'on peut faire sur la roche même permettent de déduire que sa texture est le résultat d'un étirement.

Dans la vallée de la Lumé, on peut se rendre compte

que ce dynamométamorphisme s'est exercé dans une assise de schistes phylladeux contenant localement des bancs de quartzites.

C'est dans cette vallée que l'on peut saisir les causes tectoniques qui ont donné naissance à ce facies spécial : on y voit, en effet, celui-ci à la base d'un anticlinal isoclinal dont le plan axial est sensiblement dirigé N-35°-W, inclinaison 50° S-W : ces relations géométriques entre le facies dynamométamorphique et le pli observé permettent de conclure à la réalité de l'étirement qui a engendré ce facies. C'est cette déduction que j'étendrai aux autres niveaux, ceux de la Butahu et de l'Ululu; tectoniquement ils représentent le flanc renversé d'un pli dont je vais maintenant rechercher la véritable nature.

Les horizons dynamométamorphiques de la Butahu et de la Lumé ont des extensions considérables; force est donc d'admettre que les accidents qui leur ont donné naissance sont de grande amplitude et sont dans ce cas des plis couchés, dont le front, en ce qui concerne du moins le pli de la Lumé, serait en Uganda.

En résumé, la couverture du culot granitique est surmontée par trois nappes en forme de plis couchés, avec facies dynamométamorphique à la base; je les dénommerai d'après l'horizon typique sur lequel chacune d'elles repose; ce sont, de bas en haut :

a) la nappe de la Butahu;

b) la nappe de la Lumé;

c) la nappe de l'Ululu.

La position du front de la première et de la troisième nappe est inconnue.

CARACTÉRISTIQUES DES NAPPES

Il ne peut être question d'entreprendre dans cette note l'étude de la lithologie des nappes de charriages; seules leurs caractéristiques tectoniques essentielles seront brièvement énoncées.

L'horizon dynamométamorphique de la Butahu s'étend depuis l'éperon méridional du mont Stanley jusqu'en aval de Kalongé avec une direction sensiblement E-W et une inclinaison de l'ordre de 40°S dans son ensemble; dans la partie inférieure du chenal de la Butahu, il s'incurve vers le Nord et prend une inclinaison de 60° vers l'Ouest, apparaissant ainsi comme un plaquage sur le flanc occidental de la montagne, entre la Butahu et la région de Kalasabango, bien visible dans tous les ravins à leur débouché dans la plaine. Il est donc affecté dans la partie occidentale du Ruwenzori d'une ondulation anticlinale à ennoyage S-W.

L'horizon dynamométamorphique de la Lumé descend du haut bassin de la Kamensekule (affluent de la Lumé); il a une direction générale ESE-WNW, décrivant des ondulations à ennoyage vers le Sud, bien visibles surtout au voisinage du confluent de la Kamensekule et de la Lumé; plus vers l'Ouest, il s'incurve et prend une direction NNW jusqu'à Mutwanga.

Les modifications d'allure dans les bases des nappes de la Lumé et de la Butahu, spécialement de cette dernière, au voisinage de la plaine de la Semliki, me portent à penser, dans la conception que nous avons de la genèse des plis couchés, que leur géométrie actuelle n'est pas celle qu'elles ont prise au moment du déclanchement des nappes, mais bien que leur disposition initiale a été modifiée. Reste à connaître l'agent qui a donné aux bases des nappes l'allure actuellement observée.

*
* *

J'ai fait ressortir précédemment que les plissements de la Marguerite, du Wusuwameso, du Mogule et de Kalongé présentent un ennoyage vers le Sud voisin de 35°, que la base des nappes de la Butahu et de la Lumé est affectée d'ondulations à ennoyage S dans l'axe de la chaîne et à ennoyage SW aux environs de l'escarpement occidental;

en conclusion, les ennoyages, dans toute la région étudiée, témoignent d'une disposition centripète vers un centre qui se trouverait au Nord du mont Stanley, c'est-à-dire dans le massif granitique de la moitié septentrionale.

J'ai démontré également que ce granite est intrusif dans sa couverture.

Dès lors, puisque l'intrusion du granite est le résultat d'efforts tectoniques qui dans la masse magmatique s'expriment sous la forme d'une force à composante verticale importante, il est logique d'attribuer à cette dernière les déformations de la couverture.

Le Ruwenzori apparaît donc comme un empilage de plis couchés sur un substratum peut-être autochtone (auquel appartient le mont Stanley), ensemble qui aurait été modifié, après le déclanchement et la fin des charriages, par l'intrusion d'un magma qui lui aurait imprimé des caractéristiques tectoniques propres.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liége, mars 1933.

Section des Sciences techniques.

Séance du 27 janvier 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, directeur.

Sont présents : MM. Allard, Deguent, Dehalu, Fontainas, Liebrechts, Moulaert, Olsen, van de Putte, membres titulaires et M. De Roover, membre associé.

Excusés : MM. Cito et Wiener.

M. De Jonghe, secrétaire général, assiste à la séance.

Communication de MM. R. Deguent et E. Allard.

MM. *Deguent* et *Allard* présentent une communication relative au raid de M. Jamar, d'Élisabethville à Bruxelles. M. *Allard* donne lecture du rapport de M. Jamar sur son voyage : quelques considérations pratiques sur la navigation aérienne élémentaire.

Ce rapport renferme un grand nombre de renseignements pratiques utiles pour les voyages de grand tourisme Afrique-Asie-Europe : préparation des voyages (aérodromes, cartes, appareils de bord et de navigation) et la navigation proprement dite. A ce point de vue, l'auteur classe en trois catégories les régions qu'il a parcourues : celles qu'il est nécessaire de traverser au compas seul; celles qu'il est nécessaire de traverser au compas, mais en s'appuyant sur les points marquants du terrain et celles qu'il est utile de traverser à l'aide d'une vue directe sur le sol. (Voir p. 247.)

Un échange de vues, auquel prennent part MM. *Fon-*

tainas, le *Président, Allard* et *Deguent*, a lieu au sujet des cartes aériennes, des aérodromes et des appareils.

M. le *Président* signale, comme ayant un certain intérêt au point de vue de l'emploi de l'avion dans les régions tropicales, un projet actuellement examiné par une Commission de spécialistes, dont le but serait de survoler, à l'aide de cinq avions marchant de front, une zone équatoriale bien large; des appareils seraient munis d'un équipement photogrammétrique à très court foyer qui fournirait les éléments d'un relevé topographique à petite échelle. Pour le Congo, la partie survolée comprendrait le grand arc du fleuve et traverserait la grande forêt.

Communication de M. M. van de Putte.

M. *van de Putte* expose l'intérêt que présente l'étude du copal au point de vue commercial et au point de vue scientifique. On vend sous le nom de copal fossile ou vert des produits peu homogènes qu'il serait utile de déterminer systématiquement. Il faudrait aussi examiner les possibilités de nouvelles utilisations du copal. M. van de Putte donne lecture d'une note de M. le professeur Mertens sur cette question (voir p. 265).

Un échange de vues a lieu, auquel la plupart des membres prennent part. M. *Dehalu* suggère de faire étudier le copal par la méthode physico-chimique. Il est signalé que l'étude du copal fait l'objet de recherches au laboratoire colonial de chimie de Tervueren. Un membre de la 2e Section, feu M. Pieraerts, a amorcé l'étude du copal en 1922 dans la revue *Congo*.

Les membres expriment l'avis unanime qu'il y aurait lieu d'attirer l'attention des spécialistes sur l'importance d'étudier d'une manière approfondie, tant dans le domaine de la science pure que dans celui des applications techniques, le copal et, d'une façon générale, les résines végé-

tales d'origine tropicale. Ils estiment que l'étude du copal devrait faire l'objet d'une question de concours annuel de l'Institut et prient M. *van de Putte* d'en établir le texte.

Divers.

M. le *Président* donne quelques renseignements au sujet d'un projet de mission cartographique de la zone du sixième parallèle. Il fait remarquer qu'il y aurait intérêt à signaler ce point à l'attention de la Section des Sciences, pour le cas où certains spécialistes envisageraient l'étude des régions parcourues par la mission.

Il donne ensuite quelques précisions au sujet des travaux du 30° méridien exécutés par les Anglais entre le lac Bangwelo et la frontière du Ruanda-Urundi.

La séance est levée à 16 heures.

Quelques considérations pratiques sur la navigation aérienne élémentaire. (Voyages de grand tourisme : Afrique, Asie, Europe.)

(*Note de M. l'avocat Frédéric JAMAR, présentée par MM. R. DEGUENT et E. ALLARD.*)

I. — LA PRÉPARATION DU VOYAGE

Trois voies s'ouvraient à moi pour relier le Congo à la Belgique :

a) La voie Ouest, qui, partant de Léopoldville, suit le golfe de Guinée, passe par Dakar, traverse le Rio del Oro et le Maroc pour aboutir en Espagne;

b) La voie centrale, qui fut en général empruntée jusqu'ici par les aviateurs belges et français; cette voie passe par l'Afrique équatoriale française, touche au lac Tchad et, traversant le désert par Gao Reggan, aboutit à Oran;

c) La voie Est, empruntée par les Imperial Airways, qui, traversant la Rhodésie et le Tanganika, aboutit à Nairobi, le lac Victoria et suit le Nil jusqu'au Caire.

Mon intention première étant d'emprunter la voie centrale, je fis toutes les démarches nécessaires auprès du Gouvernement français. Cette voie offrait l'avantage d'être parfaitement balisée et dotée de nombreux terrains de secours. L'inconvénient résidait dans la traversée du Tenezrouf, difficile et hasardeuse dans un rayon d'action de 1,400 kilomètres. Je renonçai définitivement à cette voie, lorsque je me vis empêché de quitter Élisabethville fin mars. A partir du 1er mai, les postes du désert sont, en effet, évacués à cause de la chaleur. L'aventure de Reginensi ne fut pas non plus étrangère à l'abandon de ce projet.

*
**

La voie Ouest m'avait été présentée comme peu sûre en sa traversée de Rio del Oro et hasardeuse en sa traversée de la grande forêt tropicale que baigne le golfe de Guinée. On m'avait, d'autre part, fait remarquer la difficulté, sinon parfois l'impossibilité, de recevoir les rechanges dont j'aurais eu besoin.

Je me décidai donc pour la voie Est, qui, outre sa sécurité, offre l'incontestable avantage d'être dotée de la T.S.F. et parcourue chaque semaine, dans chaque sens, par un avion courrier. Cette voie offrait du reste l'intérêt touristique le plus large, puisque j'allais traverser les merveilleuses contrées du Kenya et du Nil. Au delà du Caire, j'étais décidé à abandonner la voie régulière et à visiter quelques pays que je ne connaissais pas; je veux parler de la Palestine, de la Syrie, de la Turquie d'Asie et de l'Europe (Bulgarie, Serbie, Hongrie et Autriche).

*
* *

J'avais, en qualité de Président de l'Aéro-Club du Katanga, réuni une connaissance approximative de cette voie. Je fixai donc des étapes, qui furent modifiées après coup, sur des avis ou renseignements reçus, principalement de la Shell.

A. — **Aérodromes.**

Ayant décidé le voyage que j'allais entreprendre, je me mis en rapport avec le représentant de la Shell à Élisabethville et, lui spécifiant les escales que je prévoyais, lui demandai de m'adresser toute documentation utile.

Je recevais, deux mois après, les plans de tous les aérodromes que j'allais rencontrer sur ma route. Ces plans comprenaient un croquis d'ensemble, généralement au 1/20.000e, montrant l'emplacement de l'aérodrome par rapport aux points marquants du terrain (lac, rivière, rail ou ville); à côté de ce croquis figurait un autre croquis, généralement au 1/5.000e, montrant le détail du terrain

d'atterrissage (hangar, terrain à éviter, cercle, manche à air, etc.).

A ces croquis était jointe une note donnant généralement les détails suivants :

a) Situation de l'aérodrome, en distance par rapport à la ville la plus proche, ainsi qu'en longitude et latitude;

b) Altitude du terrain;

c) Communications possibles avec la ville;

d) Dimensions de l'aérodrome et sa description;

e) Obstacles proches (mâts T.S.F., collines, etc.);

f) Ravitaillement possible;

g) Douanes;

h) Tous renseignements concernant l'existence de hangars, d'hôtels, d'hôpitaux et de possibilités de réparation;

i) Renseignements généraux concernant les saisons, les vents dominants, les heures de clarté, etc.

Ces renseignements, très complets, m'ont été d'une grande utilité; je n'ai regretté qu'une chose, c'est l'absence de renseignements concernant les déviations magnétiques.

*
* *

J'ai reçu ces plans et notes pour les aérodromes suivants: Brokenhill, M'Pika, M'Beya, Dodoma, Nairobi, Kisumu, Jinja, Juba, Malakal, Kosti, Khartoum, Assouan, Luxor, Assiut, Cairo, Gaza, Damas, Homs, Alep, Constantinople, Sofia, Belgrade, Budapest, Vienne, Nuremberg et Cologne.

L'itinéraire que je m'étais proposé de suivre fut modifié en cours de route, soit par nécessité (conditions atmosphériques), soit encore par le désir de suivre l'itinéraire pittoresque qu'on me signalait en cours de route. Je ne pourrais donc assez conseiller au pilote qui entreprendrait le voyage, d'assouplir autant que possible son itinéraire en se documentant sur tous les aérodromes voisins de ceux sur lesquels il compterait atterrir. Le pilote devrait

également se documenter, soit auprès de la Shell, soit auprès des lignes de navigation aérienne, soit encore auprès des Aéro-Clubs, sur l'existence des terrains intermédiaires d'atterrissage ou de secours. Je n'avais à ce sujet qu'une documentation assez incomplète.

*
* *

B. — **Cartes.**

J'avais commandé chez Stanford, à Londres, le jeu complet des cartes qui m'étaient nécessaires. Ces cartes (au 1/1.000.000e, avec indication des déviations magnétiques et des caps) n'arrivèrent pas à Élisabethville à la date à laquelle j'avais fixé mon départ.

Je ne voulus pas retarder mon voyage, craignant de trouver la chaleur dans le Soudan et me mis en route avec des cartes de fortune qu'un pilote anglais m'avait données, il y a deux ans, en échange des cartes congolaises que je lui avais procurées.

J'étais en possession de :

1° Une carte belge au 1/2.000.000e du Congo, qui englobait la région d'Élisabethville-Broken-Hill-M'Pika;

2° Une carte au 1/2.000.000e de la région M'Beya-Nairobi-Malakal;

3° Une carte au 1/3.000.000e de la région Malakal-Khartoum-Wadi Halfa;

4° Une carte au 1/1.000.000e de la région Wadi Halfa-Le Caire.

A part cette dernière carte au 1/1.000.000e, les autres cartes étaient anciennes, incomplètes et souvent erronées. A cause d'elles, je me suis perdu une fois en Rhodésie, une autre fois dans le Bahr-el-Ghazal.

J'ai été assez heureux, la première fois, pour m'en tirer par un retour en arrière et un atterrissage à mon point de départ. Dans le second cas, j'ai retrouvé ma route après avoir erré une heure sur le Nil. D'autre part, j'avais cru

pouvoir trouver au Caire toutes les cartes nécessaires à mon voyage à travers la Palestine et la Syrie. En réalité, je trouvai une carte au 1/50.000e de la Palestine. (Cette échelle est trop grande pour la navigation aérienne et encombre considérablement.)

Concernant la région de Damas à Constantinople (Syrie et Asie Mineure, je ne trouvai qu'une pauvre carte d'Atlas au 1/4.000.000e qui fut la cause de risques nouveaux). Je m'égarai, en effet, près de Khonya, que je cherchai pendant près d'une heure. Au Nord de Khonya, je perdis la trace du rail dont j'avais voulu couper une boucle. J'en fus quitte pour naviguer Nord jusqu'à la mer Noire, que je ne pouvais manquer. Le résultat de ceci fut qu'ayant fait un détour considérable, j'arrivai à Constantinople presque à bout d'essence; d'autre part, étant égaré, je survolai la zone interdite du Bosphore, au risque de recevoir quelques balles de mitrailleuses. (Les Turcs tirent sans sommation sur les avions passant au-dessus de ces zones. Le cas s'est présenté maintes fois.) Je dois à l'altitude à laquelle je me trouvais de ne pas avoir été aperçu.

*
* *

A Constantinople, je trouvai des cartes routières au 1/600.000e de la région de Constantinople-Budapest. Ces cartes, n'indiquant aucune altitude, me parurent insuffisantes. Je dois à une excellente visibilité et à un itinéraire relativement facile de n'avoir eu aucun ennui.

Après Vienne, je trouvai la carte aéronautique au 1/1.000.000e et la carte routière au 1/200.000e, qui sont les cartes idéales pour ces voyages européens.

*
* *

J'ai eu, d'autre part, l'occasion d'examiner les cartes Stanford que j'avais reçues. Elles sont parfaites, mais d'un prix élevé. Je n'hésiterais toutefois pas à conseiller de se munir de ces cartes, quitte à payer le prix demandé (envi-

ron 15 livres sterling pour le jeu de cartes au 1/1.000.000^{e} Élisabethville-Bruxelles). Un atterrissage forcé m'aurait coûté davantage.

En résumé, je conseillerais les cartes Stanford au 1/1.000.000^{e} pour les trajets Afrique-Asie et Balkans. Pour l'Autriche, Allemagne, France, etc. et en général l'Europe occidentale, la carte routière Michelin au 1/200.000^{e}, doublée d'une carte aéronautique au 1/1.000.000^{e}, me semble indispensable.

Je ne partirais en tout cas plus sans être en possession de ces cartes.

C. — **Des appareils de bord et de navigation.**

Mon appareil, un Moth, de série, doté d'un moteur Gipsy I 85 HP, était doté des appareils de bord usuels :

1° Un altimètre;

2° Un compte-tours;

3° Un indicateur de vitesse;

4° Un manomètre à huile;

5° Une montre.

En vue du voyage, je fis adapter un dérivomètre et un indicateur de vol Badin comprenant un indicateur de pente longitudinale et transversale et un indicateur de virage.

En ce qui concerne spécialement le dérivomètre ou indicateur de dérive :

Cet appareil est des plus simples. Il est composé d'un anneau métallique de 15 cm. de diamètre, dans lequel est sertie une plaque de verre rayée de deux traits noirs. L'instrument, qui est placé horizontalement, pivote sur un axe. La visée sur le sol se fait à travers la plaque de verre.

Lorsque l'appareil est réglé à 0° et le vent étant nul, le paysage doit défiler à travers la glace, parallèlement aux

traits. Si l'avion dérive en vol et marche en « crabe », le paysage défile obliquement aux traits. Il s'agit dès lors de faire pivoter l'appareil sur son axe jusqu'au moment où le paysage défilera parallèlement aux traits. L'angle de dérive sera indiqué par le nombre de degrés dont l'appareil aura pivoté.

Cet appareil aurait dû être placé dans l'axe de l'avion. Par suite de l'encombrement, il ne put être placé que sur les bords de la carlingue, de telle sorte qu'au lieu d'avoir une vue verticale du paysage, je n'eus qu'une vue oblique. Cet appareil ne me donna donc que des indications très approximatives. J'ai noté, au surplus, que les mouvements de l'avion rendent souvent très difficile toute lecture de dérive.

Il est à noter à ce sujet qu'avec relativement peu d'expérience le pilote apprécie aisément sa dérive à 3 ou 4° près. Il lui suffira de voler à basse altitude, au-dessus d'une ligne droite, dirigée dans le sens de la marche (route, rail, rivière). Il manœuvrera l'appareil de façon à le tenir constamment au-dessus de la base choisie et lira son cap. Il tournera ensuite sa machine et maintiendra son axe parallèlement à la même base, le temps nécessaire pour lire une seconde fois son cap. La différence en plus ou en moins de la lecture donnera la dérive. Le dérivomètre, s'il ne peut être placé dans l'axe de l'avion, n'est pas à conseiller.

En ce qui concerne spécialement les indicateurs de pente et de virage :

Ceux-ci sont indispensables pour naviguer sans visibilité ou même par visibilité réduite à la verticale.

Il est à noter à ce sujet que l'indicateur de pente transversale, qui est composé soit d'un niveau à bulle d'air ou d'un niveau à bille d'acier baignant dans un liquide amortisseur, n'est pas suffisant pour naviguer sans visibilité. Ce niveau subit, en effet, les influences de la force centrifuge. C'est ainsi que l'avion peut parfaitement être incliné

dans un virage, sans que la pente soit indiquée au niveau. Il faut, pour que la lecture du niveau soit exacte, que l'avion soit maintenu en ligne de vol. Pour ce faire il est donc indispensable de posséder l'instrument qui, échappant à l'influence de la force centrifuge, indiquera le virage dans lequel on aura été entraîné et duquel on devra sortir. Cet instrument est l'indicateur de virage, qui est basé sur le principe gyroscopique. Cet instrument me fut précieux, car à plusieurs reprises, en Rhodésie notamment, je fus entouré de nuages et amené à faire du pilotage sans visibilité. Je pus chaque fois m'en tirer, non sans appréhension et angoisse, tant mes impressions correspondaient peu aux indications des instruments.

Je ne pourrais que conseiller, à celui qui entreprendrait un long voyage, de faire quelques heures de P. S. V. (pilotage sans visibilité) dans une école. A défaut de celles-ci, le pilote pourrait s'entraîner en traversant, à haute altitude, des masses nuageuses de plus en plus étendues. Je dus me mettre en route sans posséder cet entraînement, mes instruments ne m'étant parvenus que la veille du jour de mon départ.

II. — LA NAVIGATION

Au cours de mon voyage j'ai traversé les contrées les plus diverses.

En Afrique.

a) La Rhodésie, de Broken-Hill jusqu'à la frontière du Tanganika, se présente sous l'aspect d'un territoire de forêts, coupé de quelques rares « dembas » (marais). De multiples collines et l'absence absolue de tous repères marquants (rail, rivière) y rendent la navigation particulièrement dangereuse et en tout cas difficile. Les plaines intermédiaires sont : Serenge, M'Pika, Shinsali et Isoka. Les distances intermédiaires entre chacune de ces plaines sont de l'ordre de 200 à 300 km. Ces terrains se trouvent situés près de villages composés de quelques huttes et d'un

« boma », le tout couvert d'un toit de chaume. Comme ces agglomérations sont souvent situées dans des fonds ou derrière une colline, il est possible de passer à quelques kilomètres du point sans l'apercevoir. Au Nord de cette région (les montagnes de Fife) se trouvent des altitudes variant entre 2,000 et 3,000 mètres. L'altitude de vol sur la dernière partie du parcours doit être maintenue à 2,500 mètres au moins.

b) Au Nord de M'Beya le terrain descend. On y trouve une immense plaine marécageuse et déserte qui s'étend jusqu'au rail Dar Es Salam-Kigoma, sur une longueur Nord-Sud de quelque 400 km. et sur une largeur variant de 50 à 200 kilomètres.

c) Au Nord de Dodoma s'étend une autre région désertique et marécageuse qu'on dénomme la steppe des Masai. Quelques populations nomades peuvent y être repérées.

d) Au Nord de cette steppe, c'est-à-dire du Kilimanjaro jusqu'à Nairobi, s'étend une plaine herbeuse, immense, propice aux atterrissages forcés.

e) De Nairobi au lac Victoria se trouve le massif des Mau, dont les altitudes atteignent 4,000 mètres environ. La voie directe à travers la montagne est repérée par un rail, mais est difficile à cause de l'altitude à maintenir et aux nuages qui enveloppent les cimes. La voie indirecte (que j'ai empruntée) contourne le massif et permet une altitude de vol de 2,500 mètres maximum; elle n'est repérée par aucune marque du sol.

f) De Kisumu (lac Victoria) à Entebbe et à Juba la ligne longe le lac, puis traverse une région de collines assez peuplées, pour arriver enfin au Nil, qui, dans sa partie Sud de Juba, traverse un pays de collines escarpées.

g) De Juba à Malakel, la voie coupe la boucle du Nil pour traverser, sur 400 km. environ, les fameux marais du Bahr-el-Ghazal, appelés aussi le Sud (barrière). La voie est marquée par une piste à peine visible. La région est

peu peuplée dans sa partie Sud : par contre, elle est désertique sur les 200 derniers kilomètres, sauf toutefois en bordure de la piste.

h) De Malakal à Atbara, la voie suit le Nil, qui coule dans une plaine désertique. Les berges du Nil sont habitées.

i) D'Atbara à Wadi Halfa, la voie traverse, sur 400 km. environ, le désert de Nubie. Un rail jalonne la voie.

j) De Wadi Halfa au Caire, la voie suit le Nil dans ses sinuosités. La vallée s'encaisse graduellement, l'irrigation se développe et les cultures s'étendent sur les rives du fleuve.

En Asie.

a) Du canal de Suez à Alep la contrée présente un caractère à peu près identique. C'est le bled, traversé par quelques rivières dont les berges immédiates sont cultivées et habitées.

b) D'Alep à Constantinople la voie traverse le Taunus (3,500 m.), puis suit quelques vallées dominées par des cimes d'une altitude moyenne de 2,500 mètres.

En Europe.

De Constantinople à Sofia on remonte la vallée cultivée de la Maritza. La traversée de la Yougoslavie se fait aisément à travers des pays cultivés, arrosés par de nombreuses rivières. De Belgrade et vers l'Ouest le pays offre l'aspect des pays européens occidentaux (rails, rivières, routes).

*
* *

Nous pouvons aisément classer ces régions en trois catégories, auxquelles s'appliqueront des méthodes de navigation différentes :

a) Les régions qu'il est nécessaire de traverser au compas seul.

b) Les régions qu'il est utile de traverser au compas, mais en s'appuyant sur les points marquants du terrain.

c) Les régions qu'il est utile de traverser en ne s'écartant pas des points marquants du terrain, à l'aide d'une vue directe sur le sol.

*
* *

Avant d'aborder en détail les divers modes de navigation à employer dans les différents cas, il nous semble nécessaire de formuler quelques remarques générales sur la navigation élémentaire qui s'appliquent à tous les cas.

A. — *Avant d'aborder un voyage aérien de grand tourisme, il est indispensable de savoir bien lire une carte.*

A ce point de vue, l'expérience que j'ai acquise au cours de la guerre, en ma qualité d'officier d'artillerie, me fut précieuse. Dois-je signaler à ce sujet que si la lecture d'une carte routière européenne (Michelin) est aisée, la lectures de certaines cartes des régions africaines l'est bien moins? En Europe on navigue d'après le rail, la route et la rivière. En Afrique et en Asie on navigue davantage d'après le relief du terrain.

Ayant navigué en Afrique du Sud et au Congo avant d'entreprendre mon voyage, je crois avoir reçu la meilleure préparation.

Je n'hésiterai pas à conseiller au pilote n'ayant navigué qu'en Europe et qui entreprendrait un voyage transafricain, de se préparer au préalable en effectuant un voyage aérien d'une certaine durée, en employant exclusivement la carte internationale aéronautique au 1/100.000^e et en écartant l'usage des cartes routières.

B. — *Dans tous les cas, sans aucune exception, il est indispensable de tracer sa course théorique sur la carte et de la repérer.*

Certains pilotes repèrent leur course théorique en indiquant le kilométrage.

Je me suis bien trouvé d'une autre méthode, plus simple, qui évite tous calculs. Mon avion, ayant une vitesse de croisière de 120 à 130 km. l'heure, j'ai toujours gradué ma course de 60 en 60 km. sur les cartes d'une échelle inférieure à 1/1.000.000e et de 30 en 30 km. sur les cartes d'une échelle supérieure. Cette graduation correspond donc soit à une demi-heure, soit à un quart d'heure de vol. Au moment du décollage, j'avançais ou retardais ma montre, de façon qu'elle marque, au départ, l'heure ou la demie sans fractions de minute. Un simple coup d'œil sur la montre et sur la carte m'indiquait, sans calcul aucun, ma position approximative.

C. — *Il ne faut jamais poursuivre sa route lorsqu'un repère intermédiaire n'est pas rencontré.*

Je pourrais citer à ce sujet les conséquences possibles de l'oubli de cette règle. Naviguant au compas entre M'Pika et M'Beya, je ne pus trouver le terrain intermédiaire de Chinsali. Étant toutefois certain d'être proche de ce terrain, je mis le cap sur Isoka, qui était le deuxième terrain intermédiaire. Je ne trouvai pas plus Isoka que Chinsali et décidai, à contre-cœur, de revenir à mon point de départ. J'avais volé quatre heures en pure perte.

Le lendemain, renonçant au compas, je suivis la piste et pus établir très approximativement mon trajet de la veille; par suite de la dérive, mal estimée, j'étais passé à 7 km. Est de Chinsali. Cette erreur s'était aggravée sur le trajet Chinsali-Isoka. Je cherchais en réalité ce dernier terrain à 25 km. de sa situation vraie. Si la veille j'avais persisté et mis le cap sur M'Beya (fin d'étape), je serais passé à 50 km. au moins du but et, à bout d'essence, j'aurais eu, sans aucun doute, à atterrir en campagne, ce qui dans ce pays aurait signifié pour le moins la fin de l'avion.

D. — *Au cours de cette étape, je pus me rendre compte des règles qui doivent présider à la recherche du but.*

Si le point cherché n'est pas trouvé, il faut le recher-

cher sans hâte et méthodiquement, par des vols en « râteau », en prenant pour base soit les points marquants du terrain, soit encore en employant son compas et une montre. Mais il ne sert à rien de « tourner en rond »; on perd son temps et l'on risque de perdre sa base de recherche. Il faut au surplus, le but n'ayant pas été trouvé, résister à la tentation si forte parfois d'atterrir pour demander sa route; il faut au contraire tenir l'air jusqu'au bout, en laissant toutefois la marge nécessaire pour effectuer un atterrissage sur le terrain choisi et étudié à l'avance.

Si un atterrissage de campagne est parfois possible en Europe, il est presque toujours fatal en Afrique. Il ne faut accepter l'éventualité de cet atterrissage qu'à bout d'efforts. Dans ses recherches, ne pas oublier qu'une erreur en portée est plus fréquente et plus accentuée qu'une erreur en direction.

C'est donc surtout en profondeur qu'il faut chercher.

E. — *Ne jamais hésiter à reculer devant la tornade ou la mauvaise visibilité, surtout dans un pays inconnu; 90 % des accidents sont dus à la méconnaissance de cette règle qu'un touriste ne peut négliger.*

A. — **Spécialement de la navigation dans les contrées qu'il est nécessaire de traverser au compas seul, à défaut de points marquants sur le sol.**

Ces contrées sont rares, heureusement, car la navigation au compas seul est toujours hasardeuse. Je citerai comme exemple de cette contrée celle qui s'étend d'Isoka à M'Beya, celle de M'Beya à Dodoma et celle de Nairobi au lac Victoria. Sur ces sections il n'est pas possible de trouver le moindre repère intermédiaire.

Spécialement pour cette navigation il y a lieu de discerner si le point-but à atteindre est isolé ou encore s'il est situé sur une ligne repère venant couper la course (rail, route ou rivière). Si le but est isolé, le calcul du cap

devra être aussi précis que possible, car une approximation pourrait conduire le pilote à manquer le but (cas de M'Beya). Au contraire, Dodoma est situé sur une ligne de chemin de fer, qui coupe la course de l'avion.

Je n'hésite pas, pour ce dernier cas, à conseiller de commettre l' « erreur volontaire » qui consiste à modifier sa course d'un nombre de degrés suffisants pour être certain d'arriver trop à gauche ou trop à droite du but.

Aussitôt la ligne transversale de repère rencontrée, la recherche du but se fera dans le sens contraire de l'erreur. Cette méthode évite les recherches, qui se trouvent de ce fait localisées dans une seule direction. Si le but se trouve sur une ligne repère, parallèle à la course, il y aura lieu de commettre la double erreur volontaire : la première qui mènera le pilote d'un côté déterminé de la ligne repère; la seconde, qui le conduira sur la ligne repère à un point par rapport auquel il pourra situer le but.

De quelle importance doit être l'erreur volontaire?

A moins d'un vent particulièrement violent, je me suis bien trouvé d'une erreur de 12°, qui est suffisante pour éliminer l'effet d'une dérive normale.

Au cours de mon voyage, l'omission d'une erreur volontaire faillit mal se terminer : Au Nord du Juba, dans une boucle du Nil, s'étend la région du Bahr-el-Ghazal, qui est désertique et marécageuse; cette région est traversée d'une piste qu'il incombe au pilote de suivre et qui court Nord-Nord-Est.

Le but (Malakel) se trouve sur le Nil, qui, après une course Ouest-Est, tourne Nord au but même. Par contre, la course Ouest-Est du Nil est prolongée dans cette même direction par une rivière importante, le Sobat. A 200 km. du but, je perdis la piste et décidai de naviguer au compas sur le but que je ne pouvais manquer, puisque je devais en toute hypothèse rencontrer la « barrière » constituée par le Nil ou la rivière Sobat, qui tous deux coulaient transversalement à ma course.

Après avoir navigué une heure et demie au compas, je rencontrai effectivement une rivière importante que je pris, à cause de sa faible largeur, pour le Sobat. Je virai donc Est, dans l'espoir d'arriver au confluent de cette rivière avec le Nil et trouvai Malakel, qui est situé à 10 km. du confluent.

Je naviguai ainsi durant trois quarts d'heure sans trouver le confluent. A ce moment, l'anxiété de ne pas trouver le but me fit étudier la direction du courant de la rivière que je suivais; chose peu aisée par suite de la faiblesse du courant et de l'absence d'affluents. Enfin, un petit affluent me permit de distinguer la direction de ce courant. Je m'aperçus alors que je le remontais au lieu de le descendre. J'avais pris le Nil pour le Sobat et tournais le dos à Malakel.

Il est certain que si, au moment de prendre ma course, j'avais réglé mon compas de façon à commettre une erreur de direction volontaire, j'aurais pu repérer immédiatement la situation du but par rapport à l'endroit où j'aurais rencontré une rivière.

B. — **Spécialement de la navigation dans les contrées qu'il est possible de traverser au compas et à la carte.**

Ces régions sont heureusement les plus nombreuses et cette navigation offre le plus de sécurité. Elle sera employée chaque fois que les points marquants seront suffisamment nombreux et précis pour rectifier éventuellement sa course. Parmi ces régions, je puis citer toute la région du lac Victoria et du haut Nil, la Palestine, l'Asie Mineure et l'Europe.

Quelques précautions seront toutefois à prendre. Il ne faut pas oublier, en effet, qu'à défaut de T.S.F. et de possibilité de faire le point, la navigation au compas est empirique. Il faudra donc opérer le repérage à l'aide de nombreux coups de sonde (visées multiples sur le sol) et rectifier chaque fois son cap.

Que de fois ai-je pris une rivière ou une ville pour une autre et ne me suis-je aperçu de mon erreur qu'après le deuxième ou le troisième coup de sonde! Il ne faut donc négliger aucune visée ni aucune observation sur le sol.

C. — Spécialement de la navigation dans les contrées qu'il n'est possible de traverser qu'à l'aide d'une vue directe sur le sol.

Cette méthode de navigation, qui est la plus désagréable, est souvent nécessitée soit par une considération de sécurité, soit par une raison de nécessité.

a) *Raison de sécurité.* — Le Gouvernement soudanais a soin d'adresser aux pilotes qui traversent le Soudan une note les priant de suivre la piste de Juba à Malakel, le Nil de Malakel à Atbara, le rail d'Atbara à Wadi Halfa et encore le Nil de Wadi Halfa au Caire. Il vous fait savoir au surplus, qu'à défaut de suivre cette voie et dans le cas d'un atterrissage forcé, le pilote « devra abandonner tout espoir d'être retrouvé ».

La prudence la plus élémentaire impose donc au pilote traversant ces régions de naviguer en conservant la vue du sol. Je crois toutefois devoir conseiller de ne pas négliger son compas, qui peut parfois rendre des services.

Il est prudent de le régler suivant la direction générale empruntée, de façon à trouver instantanément le cap. Le compas nous aidera à déterminer la route à suivre au croisement des pistes ou des routes, après la traversée d'une ville ou à la sortie d'un banc de brume ou de nuages. Le compas, dans ce cas, évitera très souvent des tâtonnements et les risques d'erreurs.

b) *Nécessité.* — Il existe des régions où la vue directe sur le sol est nécessaire à la navigation et où le compas ne servira, comme il est dit plus haut, qu'à éliminer une hésitation sur la route à suivre.

La contrée typique est la région qui s'étend sur quelque 1,300 km. de Broken-Hill à M'Beya (Nord Rhodésie). Cette région, comme il a été dit ci-dessus, est démunie

de tous points marquants, de toute rivière, de tout rail et le but n'est situé sur aucune « barrière » croisant la course et susceptible d'en indiquer l'emplacement en portée. M'Pika (terminus d'étape) est un point isolé, entouré de collines; le homa couvert de chaume est à peine visible et se confond avec les terrains environnants. Il est parfaitement possible de passer à quelque 5 à 10 km. du but sans l'apercevoir.

Il en est de même des terrains intermédiaires de Serenje-Chinsali-Isoka. Des distances de l'ordre de 200 km. séparent ces points intermédiaires. Le seul repère existant est une route étroite, tracée dans la forêt et reliant ces postes. Cette route, qui a une largeur de 3 m. environ, disparaît sous le feuillage des arbres qui se rejoint au-dessus d'elle.

A moins de voler sans la quitter des yeux, on risque d'en perdre la trace.

Il est indispensable, dans cette région, de « s'accrocher » désespérément à la marque du terrain constituée par cette route et de ne pas la perdre de vue. Il est même indispensable d'en suivre les sinuosités, car ayant perdu la route, il est peu aisé de la retrouver.

Cette expérience me fut acquise sur la section Broken-Hill-M'Pika et sur la section M'Pika-M'Beya. Sur la première section, ayant voulu naviguer au compas et à la carte, je recherchai à un moment la trace de la route que je croisai plusieurs fois sans l'apercevoir. Sur la deuxième section, je commis la même erreur et ne retrouvai jamais la route que j'avais quittée pour éviter un de ses détours. Dans les deux cas, je fus assez heureux de pouvoir retrouver mon point de départ. Dans le premier cas j'avais volé trois heures, dans le second quatre heures, en pure perte et cela pour gagner quelques minutes sur le parcours.

De ceci nous pouvons conclure sans hésitation possible que chaque fois qu'une ligne marquante de terrain reliera

le point de départ au but, mais ne sera pas suffisamment marquante pour permettre à chaque moment de se replier sur elle pour sonder sa position, le compas est à écarter impitoyablement. Dans ce cas, il faudra suivre la ligne sans la perdre des yeux. Cette méthode de navigation est employée dans le Sahara, où le but est souvent isolé. Perdre de vue la piste implique souvent l'atterrissage forcé et trop souvent l'accident grave (cas Reginensi).

RÉSUMÉ

Il n'est bon de naviguer au compas que lorsqu'on est *absolument* obligé de l'employer par suite de l'absence complète de points de repère ou encore lorsque de nombreux points marquants du terrain permettraient de sonder fréquemment la course. Sinon il est préférable de naviguer à l'aide de visées sur le sol. Et n'oublions surtout pas qu'il ne sert à rien de courir et qu'un détour de quelques minutes nous sauvera des heures d'angoisse et des risques considérables d'atterrissage forcé.

M. M. van de Putte. — Recherches sur le Copal du Congo.

Il y a peu d'années encore, l'industrie des couleurs ne connaissait que les vernis à base de résines naturelles, tels que le Copal du Congo. Aucune règle fixe ne présidait à leur fabrication; le traitement variait suivant l'espèce de produits employés. Chaque usine avait son procédé dont elle détenait jalousement le secret.

Pendant ce temps, dans les laboratoires, des équipes de chercheurs s'acharnaient à des travaux de chimie pure. Ils s'efforçaient de réaliser des synthèses organiques de plus en plus compliquées, sans poursuivre un but immédiat autre que celui de percer une partie du mystère des combinaisons naturelles. Et au fur et à mesure de l'avancement de leurs travaux, des connaissances nouvelles étaient acquises qui trouvaient rapidement une utilisation pratique. C'est qu'en effet, comme l'écrivait récemment le grand savant français Jean Perrier, « tout accroissement de savoir permet quelque utilisation, quelque « invention » qui se trouvait jusqu'alors imprévisible et la recherche scientifique, sans avoir d'autre but que la « découverte » désintéressée de l'inconnu, a pour conséquence nécessaire l'accroissement incessant de notre emprise sur la nature ».

C'est ainsi que, il y a quelques années à peine, les résines synthétiques firent tout à coup leur apparition sur le marché. Les chercheurs qui les avaient créées en connaissaient à fond les propriétés et ils pouvaient déterminer à l'avance les réactions auxquelles donnerait lieu leur traitement.

A l'heure actuelle la plupart des usines à vernis fabriquent et les vernis copal et les vernis à base de résines syn-

thétiques. La partie technique de ces usines est à présent toujours confiée à des chimistes. Or ceux-ci, habitués à la rigueur méticuleuse des travaux de laboratoire, ne tardèrent pas à donner aux résines synthétiques la préférence sur les résines naturelles, jamais identiques à elles-mêmes et dont les propriétés chimiques sont mal définies.

Bien plus, le petit usinier, à son tour, s'est laissé séduire par la facilité de leur emploi, assuré qu'il est de pouvoir déterminer à l'avance le produit qu'il obtiendra par l'application pure et simple de recettes détaillées et sans plus devoir recourir aux services coûteux de spécialistes professionnels.

Pendant ce temps, les commerçants, qui importaient et vendaient le copal du Congo, se bornaient à le classer suivant des méthodes personnelles à chacun d'eux, en se basant uniquement sur la grosseur et sur l'aspect du produit.

M. C. A. Klein, dans un article publié dans le numéro spécial consacré par le *Times* aux Industries britanniques, situe le problème de la façon suivante :

Il est impossible de prévoir jusqu'à quel point les résines synthétiques remplaceront les produits naturels. A l'heure présente, la situation de ces derniers est gravement menacée et ceux qui s'y intéressent devront d'urgence prendre des mesures, s'ils ne veulent pas que l'histoire de l'indigo se répète à leur détriment. La situation peut être sauvée à condition de s'y prendre à temps, mais le travail à accomplir sera long et aride.

Il est notamment essentiel de déterminer avec précision toutes les propriétés physiques et chimiques du copal, afin de permettre aux usiniers de travailler avec la même sécurité, la même commodité que celles qui leur sont données par l'emploi des résines synthétiques.

C'est pour cela que le travail de M. Mertens, professeur de chimie industrielle à l'Université de Louvain, vient à son heure. Malheureusement, comme vous l'entendrez dans quelques instants, si les résultats auxquels il est arrivé

sont des plus encourageants, il s'est trouvé à un moment donné dans l'alternative de choisir entre les recherches de science pure et des études à caractère plus pratique, menant à des solutions plus immédiates.

Etant donnés les crédits mis à sa disposition par la Commission du Copal de l'Association des Intérêts Coloniaux Belges; étant donné, d'autre part, que les exportateurs, talonnés par les nécessités de l'heure présente, aspirent à aboutir le plus rapidement possible à des résultats tangibles, il a donc fallu provisoirement — et je suis le premier à le déplorer — renoncer aux travaux de recherches pures.

Ces travaux doivent être repris. Je sais qu'il entre dans l'intention des promoteurs des recherches de solliciter l'aide pécuniaire du Fonds National de la Recherche Scientifique et de l'Institut Royal Colonial Belge. Comme il s'agit d'études essentiellement scientifiques et qui, d'autre part, donneront certainement un essor nouveau à une des principales ressources de notre Colonie, je me permets d'appuyer vivement, dès à présent, la demande qui vous sera sans doute adressée.

Ainsi que son S. A. R. le Prince Léopold vient de le déclarer au cours du voyage qu'il accomplit en ce moment, la science pure, les études des savants, les travaux de laboratoire doivent présider à l'utilisation de tous nos produits coloniaux.

M. E. Mertens. — Recherches sur le Copal du Congo.

(*Note présentée par M. M. VAN DE PUTTE.*)

INTRODUCTION

En janvier 1932, la Commission du Copal de l'Association des Intérêts Coloniaux Belges nous a prié d'entreprendre l'étude des résines originaires de la Colonie et connues dans le commerce sous le nom de Copal Congo.

La mission qui nous était imposée consistait à faire l'étude chimique de ces résines, afin d'en améliorer et étendre si possible les emplois.

Le présent rapport a pour objet de donner un compte rendu succinct des travaux entrepris au cours de cette étude et de donner les grandes lignes de l'orientation des travaux futurs.

SITUATION DE LA QUESTION DU COPAL AU DÉBUT DE LA PÉRIODE DE RECHERCHES

Le copal Congo a acquis en peu d'années une place importante sur le marché mondial des résines naturelles. Il intervient, en effet, pour 40 % environ dans la production mondiale de résines à vernis. Ses qualités en avaient fait une matière première de choix, supportant victorieusement la concurrence des autres résines naturelles. Parmi celles-ci, on peut citer les copals Kauri d'Australie, Benguela, Angola, Zanzibar d'Afrique, Manille et la gomme-laque des Indes.

La découverte du copal Congo coïncide avec les premières explorations du bassin central du Congo. Les exportations vers l'Europe datent de 1887 et s'élevaient à un total de 2,327 kg.

En 1901, les exportations ont été de **211,882** kg.; en **1911**, elles atteignaient **2,138,918** kg. pour arriver en **1926** à **20,886,410** kg., chiffre le plus élevé, représentant une valeur de **5,700,139** francs-or.

Depuis lors, les exportations ont été en décroissance et tombent en **1931** à **9,875,565** kg., pour une valeur de **2,532,825** francs-or.

La Colonie a exporté en tout, depuis quarante-cinq ans, pour une valeur de **139,660,209** francs-or de copal.

*
* *

Depuis **1926**, la production dépasse la consommation et des stocks importants se sont constitués au port d'Anvers.

En **1928**, le Gouvernement a pris un arrêté interdisant aux femmes et aux enfants la récolte du copal, ce qui a eu pour résultat une diminution de la production. D'autre part, l'industrialisation de la Colonie, en drainant la main-d'œuvre indigène, a concouru également à la réduction de la récolte.

Enfin, en **1930**, les principaux importateurs de copal ont conclu une convention limitant les exportations du Congo belge.

Malgré ces limitations, les stocks sont restés importants et la vente difficile.

*
* *

D'autre part, les résines synthétiques, dont le développement a été considérable après-guerre, sont des concurrents redoutables pour les résines naturelles. Fruits d'une longue et profonde étude scientifique à laquelle ont collaboré une pléiade d'éminents chimistes et de chercheurs avisés, largement soutenus par de puissants organismes financiers, elles ont graduellement conquis une place importante sur le marché mondial.

Ces résines artificielles possèdent des avantages indéniables sur les résines naturelles, notamment :

1° L'uniformité qui fait que chaque type est toujours égal à lui-même et qu'à une appellation déterminée correspond un type de résine bien définie, écartant ainsi toute imprécision dans l'emploi;

2° La pureté qui rend le produit plus attrayant, écarte toute suspicion et permet d'éviter les purifications ultérieures.

Ces deux qualités font totalement défaut aux résines naturelles. Non seulement le produit est impur, ce qui est compréhensible pour un produit naturel, mais en outre la plus grande confusion règne dans l'établissement des diverses qualités, qui varient d'une firme à l'autre. Cette classification, souvent arbitraire, entraîne de graves inconvénients pour le fabricant de vernis.

Une autre différence essentielle entre gommes naturelles et résines synthétiques se trouve dans leur mode d'emploi. La mise en œuvre des produits synthétiques ne nécessite aucun métier, le fabricant présentant son produit avec la recette. Le mode d'emploi, souvent fort simple, conduit, s'il est exécuté suivant les règles prescrites, à un produit final bien conditionné, répondant invariablement au résultat escompté. Ceci n'est pas le cas pour un copal naturel; comme nous le verrons plus loin, le résultat obtenu dépend de l'habileté de l'ouvrier, de la routine du fabricant et aussi du hasard.

Enfin, les vernis à séchage rapide ne peuvent être obtenus que si l'on part des résines synthétiques.

Et, cependant, les vernis aux résines naturelles et notamment les vernis copal possèdent de réelles qualités. Ils sont notamment plus adhérents aux surfaces servant de support, plus plastiques et ils se conservent mieux.

On voit par ce qui précède que l'infériorité du copal

Congo vis-à-vis des produits synthétiques a pour cause un manque presque total de données scientifiques. Jusqu'à présent, on s'était contenté de ramasser le copal, de le nettoyer superficiellement et de le livrer au commerce. Cette situation se serait sans doute prolongée longtemps encore si la concurrence effrénée des résines synthétiques et la baisse des prix n'avaient conduit à l'évidente nécessité d'une étude systématique du copal Congo.

*
* *

Telle était la situation lorsque, en janvier 1932, la Commission du Copal de l'Association des Intérêts Coloniaux Belges nous a chargé d'une pareille étude.

Après examen de la question, il a été convenu d'adopter provisoirement le programme suivant, qui permettrait la mise en route sans retard des études et qui serait modifié au cours de celles-ci si le besoin s'en faisait sentir :

1° Faire la bibliographie complète de la question des résines naturelles et particulièrement du copal Congo et suivre dans la mesure du possible la littérature des résines synthétiques;

2° Entreprendre l'étude systématique de la composition chimique et physique des divers types copal Congo;

3° Étudier les moyens d'amélioration des débouchés actuels des résines naturelles, notamment l'emploi dans la fabrication des vernis;

4° Entreprendre la recherche de débouchés nouveaux.

Les travaux ont pu commencer tout de suite; dès le 1er février, un ingénieur chimiste a été mis à notre disposition.

1. LA DOCUMENTATION

La littérature relative aux résines naturelles est clairsemée et peu précise. Elle a montré que les résines naturelles n'ont jamais fait l'objet d'études approfondies et

complètes; on se trouve plutôt en présence de fragments d'études dont les résultats sont imprécis et qui manquent de coordination. En ce qui concerne le copal Congo, il est regrettable de constater que, malgré quarante-cinq années d'exportations atteignant au total 140 millions de francs-or, la matière n'a pas été soumise à une investigation approfondie.

Par contre, la littérature relative aux résines synthétiques est extraordinairement abondante et donne l'impression d'un travail d'ensemble très coordonné, très approfondi et d'un caractère éminemment scientifique.

Il est particulièrement symptomatique de remarquer que les principales études trouvent leur origine en Allemagne et aux États-Unis, pays dépourvus de résines naturelles et actuellement principaux producteurs de résines synthétiques, qui, de plus en plus, conquièrent le marché.

2. CONSTITUTION CHIMIQUE DU COPAL CONGO

Devant l'absence d'indications précises dans la littérature, il a été décidé, dès le 15 février 1932, d'entreprendre les premiers travaux relatifs à la constitution chimique du copal.

Les résines naturelles se forment par oxydation lente des essences ou huiles essentielles des végétaux au contact de l'air.

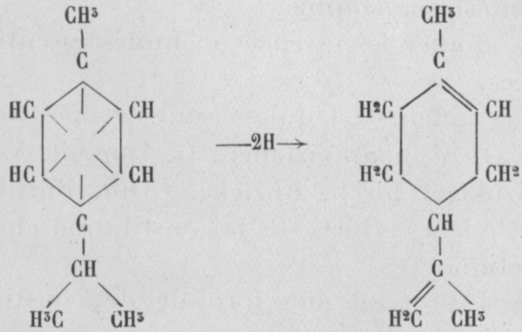
Ces essences ou huiles essentielles dont dérivent les résines sont des mélanges complexes où dominent les hydrocarbures du groupe des *terpènes* accompagnés des alcools terpéniques, d'alcools de la série grasse, d'aldéhydes et de cétones diverses, d'acides gras et de leurs esthers.

Les terpènes sont des hydrocarbures de formule

$(C_{10}H_{16})_n$, qui peuvent être considérés comme des hydrures du cymène ou p.-méthylisopropylbenzène.

Cymène
ou p.-isopropylbenzène.

Terpène
ou Δ 1,8 (9) menthadiène.



Les terpènes sont des liquides, à part le camphène, qui est solide; ils sont très odorants et facilement entraînables à la vapeur.

Ils se polymérisent lentement sous l'action de l'air et se transforment ainsi en substances résineuses. Ils fixent facilement une molécule d'oxygène pour former des peroxydes qui sont des oxydants énergiques.

On peut admettre que l'hydrocarbure terpénique est le composé principal des huiles essentielles et que les autres composés en dérivent sous l'action vitale de la plante. Les alcools se produisent par des phénomènes d'hydratation plus ou moins complexes des terpènes. Une oxydation ultérieure, favorisée par la présence des peroxydes de terpènes, donne des aldéhydes et des cétones et les acides moins carbonés par scission des molécules complexes; enfin, les esthers se produisent par action des acides sur les alcools.

On peut donc s'attendre à trouver ces diverses fonctions dans les résines, mais avec un renforcement des produits d'oxydation.

Les constituants des résines peuvent se classer en trois groupes principaux :

1° Des corps à fonctions d'acides, dont le type est

l'acide abiétique, principal constituant de la colophane;

2° Des esthers, formés par des acides aromatiques et des alcools;

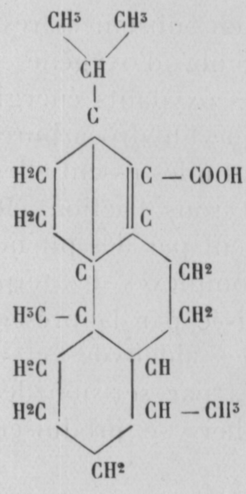
3° Des substances neutres, dénommées résènes, dont la constitution est peu connue.

Il faut y ajouter les essences et huiles essentielles non transformées.

Les divers auteurs [1] qui se sont occupés des résines naturelles, O. Aschan, Virtanen, G. Dupont, Vesterberg, Cohen, Suzuki, Tchirch, Ruzicka, Grün, Burnburg, ont surtout porté leurs efforts sur la constitution chimique de l'acide abiétique.

Virtanen a proposé une formule de constitution de l'acide abiétique; elle renferme trois noyaux hexacarbonés, l'un des noyaux portant un groupe carboxyle, une liaison double et le groupe isopropyle.

Acide abiétique selon Virtanen.



[1] O. Aschan, *Chem. Zeit.*, 149 (1924); 689 (1925); *Ber.*, 867-1944 (1921); 1707, 2944 (1922). — Virtanen, *An.*, 150, 208 (1921); *Ber.*, 53 (1880) (1920). — G. Dupont, *C. R.*, 178, 1650; 172, 923; *Bull. Soc. Chim.*, 718 (1921). — Vesterberg, *Ber.*, 3331 (1885); 2167 (1886); 3248 (1887); 3186 (1890); 3834 (1891); 4125 (1905); *Lieb. An.*, 305, 440 (1924). — Cohen, *Rec. Trav. Ch. Pays-Bas*,

Mais bien d'autres formules de constitution ont été proposées; aucune n'est entièrement satisfaisante et une grande diversité d'opinions règne encore dans ce domaine, pourtant le mieux étudié de la chimie des résines.

*
* *

On peut arriver à un premier classement des constituants des résines par une succession de dissolutions et de précipitations. C'est la méthode préconisée par Tchirch [1] et ses collaborateurs. Elle consiste à dissoudre la résine successivement par l'éther sulfurique et le mélange alcool-éther; dans les solutions on sépare des fractions acides et neutres par une extraction au moyen de lessive caustique; les acides sont purifiés par dissolution et précipitation à l'acétate de plomb. Tchirch arrive ainsi à distinguer les groupes des *acides congocopaliques* et *congocopaloliques*, ainsi que des résènes α et β; il sépare en outre des alcools, des esthers et des huiles essentielles.

Nous avons appliqué la méthode de Tchirch à deux variétés de copal Congo, un blanc transparent et un brun.

La variété brune nous a révélé l'existence d'un groupe d'acides non signalés encore et caractérisés par leur insolubilité dans l'alcool éthylique. Nous avons attribué à ce groupe d'acides la dénomination α^2 *Congocopaliques*, réservant l'indicatif α^1 pour la fraction des acides Congocopaliques solubles dans l'alcool éthylique.

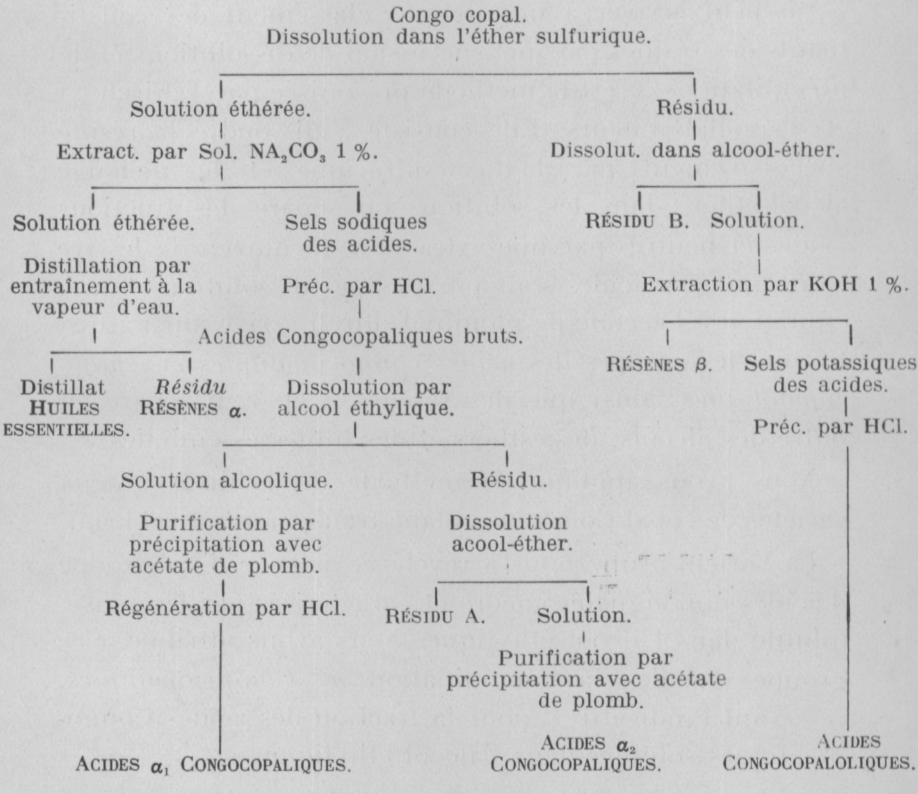
391 (1908); 3681 (1909); *Arch. Pharm.*, 236 (1907), 510 (1908). — SUZUKI, *Journ. Pharm. Soc. Jap.*, 1925. — TCHIRCH, *Arch. Pharm.*, 702 (1906); *Harze und Harzbehälter.* — RUZICKA, *Helv. Chim. Acta*, 670, 837, 1079 (1923); 271, 478 ((1924). — GRÜN, *Z. Deutsch Oel-Fett Ind.*, 41, 49 (1921). — BURNBURG, *Chem. Age* (9), 235, 678 (1923) et littérature *in fine*.

(1) TCHIRCH, *Harze und Harzebehälter.*

Le schéma ci-dessous donne en résumé l'enchaînement des opérations :

TABLEAU SCHÉMATIQUE

Fractionnement des résines naturelles.



Les deux variétés examinées nous ont donné les proportions suivantes :

	Copal Congo blanc transparent %		Copal Congo brun %	
A. — Fraction soluble dans l'éther sulfurique	—	24,90	—	47.40
1. Huiles essentielles	4,51	—	5,97	—
2. Acides α_1 *Congocopaliques*. .	9,25	—	22,00	—
3. Acides α_2 *Congocopaliques*. .	—	—	11,10	—
4. *Résènes* α	4,28	—	1,39	—
5. Résidu A	6,86	—	6,95	—
B. — Fraction soluble dans l'alcool-éther	—	59,23	—	3,95
1. Acides *Congocopaloliques* . .	2,32	—	3,95	—
2. *Résènes* β	56,91	—	—	—
C. — Non dissous.				
Résidu B	—	15,87	—	48,65

La méthode de Tchirch est longue et incertaine. Peut-être serait-il préférable d'opérer par saponification directe de la résine et séparation de celle-ci en deux groupes, le groupe acide et le groupe neutre, sur lesquels on appliquerait alors la méthode de séparation de Tchirch.

Les résultats obtenus montrent la grande différence de composition chimique d'un échantillon de copal à l'autre.

Cette grande diversité dans les types apparaît très nette dans le tableau des indices que nous avons dressé pour treize variétés de copal Congo.

L'étude de la composition chimique des copals en est à ses débuts, mais elle s'annonce très fructueuse. Une première étude nous laisse déjà entrevoir des différences

Tableau des indices du copal Congo.

Classe.	Aspect.	Densité.	Point de fusion inférieur.	Point de fusion supérieur.	Indice d'acide.	Indice de saponification à chaud.	Indice d'esther.	Indice d'iode (Wyss).
Blanc . . .	Transparent . .	1,0509	120	178	98,5	119,2	22,5	104,3
Blanc . . .	Mat	1,0585	—	—	134,1	136,6	2,5	82,5
Blanc . . .	Coloré	1,0482	110	160	103,7	128	14,3	90,3
Noir	Sale	—	108	147	117	132,2	15,2	72,8
Foncé . . .	Brun, sale . . .	—	135	185	97,2	118	20,8	—
Foncé . . .	Brun, sale . . .	1,0633	132	185	114,2	161	46,8	74,3
Foncé . . .	Brun-jaune . .	—	132	183	114	152	38	54,3
Foncé . . .	Brun-jaune . .	1,0498	135	190	—	—	—	—
Ambré . . .	Ivoire.	—	80	135	84	120,6	36,6	57,8
Ambré . . .	Strié	1,0486	126	160	85	150,5	74,5	96,6
Ambré . . .	Jaune opaque .	1,0255	95	145	42	58,4	16,4	64,5
Ambré . . .	Jaune.	—	130	167	90	—	—	110,5
Ambré . . .	Crayeux . . .	—	125	197	78,5	121,3	62,8	71,6

chimiques très marquées entre deux variétés et révèle l'existence d'un groupe nouveau d'acides.

L'étude s'annonce, d'autre part, fort complexe et elle est assez semblable à celle de bien des produits de la nature, les celluloses et la houille, par exemple.

Malheureusement, l'étude de la constitution du copal s'annonçait aussi devoir être de très longue durée et peu d'espoirs se présentaient de pouvoir en peu de temps contribuer par cette voie à l'amélioration d'une situation qui devenait de jour en jour plus critique.

*
* *

La solution la plus rationnelle devant un tel état de choses eût été de subdiviser les études en deux groupes. L'un, de caractère purement scientifique, eût poursuivi la question de la composition chimique, question qui doit être approfondie malgré l'aridité et la durée du problème.

L'autre groupe aurait porté son activité sur le problème plus immédiat du développement des utilisations et la recherche de débouchés nouveaux.

Pour réaliser ce programme, le plus logique et le seul qui aurait permis de traiter le problème dans tout son ensemble, l'engagement d'un second chercheur eût été indispensable.

Malheureusement, les possibilités budgétaires ne l'ont pas permis. Il a donc été convenu, vers la mi-avril 1932, d'orienter les travaux vers les applications et d'abandonner momentanément les études théoriques relatives à la composition.

Cette décision, que les nécessités ont imposée, est regrettable, car elle maintient, au moins partiellement, l'état d'infériorité dans laquelle les résines naturelles se sont toujours trouvées vis-à-vis des résines de synthèse, dont le succès résulte précisément de l'importance accordée aux travaux de caractère purement scientifique.

3. ÉTUDE DES DÉBOUCHÉS EXISTANTS

Le principal débouché du copal Congo est son emploi dans l'industrie des vernis.

Un vernis gras est constitué essentiellement par une solution de résine dans une huile siccative, étendue par un diluant volatil (essence de térébenthine ou *white-spirit*).

Le copal Congo à l'état naturel n'est soluble ni dans l'huile de lin, ni dans l'huile de bois de Chine.

Afin d'obtenir la solubilisation, on fait subir à la gomme un traitement thermique, appelé pyrogénation. Celle-ci, qui est une fusion destructive, sorte de *cracking*, s'effectue dans des cuves en cuivre, de dimensions variables suivant les pays. Ces cuves sont de forme cylindrique, haute et chauffées par le fond à feu nu intense (brûleurs au mazout, en général). Le couvercle qui les surmonte est pourvu d'une cheminée d'évacuation pour les gaz et vapeurs qui se dégagent lors de la pyrogénation. La conduite de la cuisson est des plus empiriques; menée par un ouvrier spécialisé, pour qui la pratique et la tradition tiennent lieu de règles précises, elle donne des résultats variables et souvent désastreux. En effet, la gomme doit être cuite suffisamment pour devenir complètement soluble dans l'huile qui sera ajoutée par après. Une cuisson trop prolongée amène un foncement notable dans la coloration de la résine et un accroissement des pertes par volatilisation. Cette perte est d'ailleurs importante, même pour une pyrogénation bien conduite; elle est de l'ordre de grandeur de 20 à 30 % de la résine mise en œuvre.

a) Essais de dissolution directe en atmosphère inerte, sous pression.

La première tentative que nous avons poussée dans le domaine de la fabrication était la dissolution directe du copal Congo dans l'huile. Cette dissolution du copal, non

traité préalablement, est possible, pourvu qu'on travaille sous pression dans une atmosphère de gaz inerte. Nous avons expérimenté ce procédé sur les divers types de copal et fait varier les facteurs température, pression, temps. Nous avons pu établir que les conditions optima d'une bonne dissolution sont :

Une température de 290-300°C;

Une pression d'azote de 40 à 50 kg/cm^2;

Une durée de trois heures.

La présence de glycérine semble agir comme catalyseur. Le procédé évite la pyrogénation préalable et ses effets désastreux; les pertes sont pratiquement annulées. Ce traitement permet la réduction du nombre de types de copal à trois classes. En outre, le calibrage nécessaire pour la pyrogénation devient inutile et les opérations se règlent au thermomètre, au manomètre et à la pendule. Les vernis obtenus sont clairs et peu colorés. Mais ils possèdent le grand inconvénient de ne sécher que fort lentement. Des essais ultérieurs ont mis en évidence qu'il se produit au cours de la pyrogénation une transformation profonde dans la constitution de la résine, qui n'a pas lieu lors de la dissolution directe sous pression de gaz inerte et qui est nécessaire à la siccativité des vernis.

b) **Pyrogénation préalable.**

La pyrogénation semble donc inévitable. Jusqu'à présent la gomme était fondue par le fabricant de vernis luimême, selon ses besoins et suivant ses méthodes et tours de main.

Nous avons pensé que si l'on parvenait à faire subir au copal un traitement préalable qui le rendrait soluble dans l'huile, la fabrication des vernis gras serait simplifiée et bien des aléas seraient supprimés.

La pyrogénation, telle qu'elle se fait actuellement encore, est caractérisée par un chauffage en hauteur

(couche de 0m50 à 1 m.), en cuve métallique, à une température poussée jusqu'à 360°C. Les gaz et fumées sont évacués rapidement.

Nous avons modifié ces conditions en chauffant en couche mince d'environ 10 cm. et en évitant tout contact avec le métal.

La température est maintenue au-dessous de 315°C. La chambre de chauffe est munie d'un appareil de condensation, d'où la majeure partie des vapeurs rejoint le bain, ne laissant échapper que la vapeur d'eau, les gaz non condensables et une minime quantité de vapeurs passant à l'état d'huile de copal.

Cette dernière disposition réduit les pertes dans une proportion conséquente; elles n'ont jamais atteint 8 % dans nos essais. L'emploi de cuves métalliques, quoique général, présente le grave inconvénient d'une attaque du métal par les constituants acides du copal, attaque à laquelle on peut rapporter le foncement notable de la coloration des vernis résultants.

La résine ainsi pyrogénée, ou « pyrocopal », est rendue soluble dans l'huile et donne des vernis bien plus clairs que ceux obtenus par l'ancien procédé. Au point de vue siccativité, les vernis obtenus en partant de copal pyrogéné donnent satisfaction; la siccativité des vernis au « pyrocopal » est sensiblement égale à celle des vernis gras actuels.

*
* *

Cette pyrogénation préalable, si elle pouvait être appliquée en pratique, présenterait ce grand avantage de fournir non plus un produit brut et variable, mais semi-fini et standardisé.

Elle réaliserait aussi plusieurs facteurs du succès des résines synthétiques, notamment :

1° La standardisation des types : ceux-ci, d'une ving-

taine, pourraient être réduits à 4 ou 5. Chaque type serait constamment identique à lui-même, assurant ainsi une grande sécurité dans la fabrication.

2° Mise en œuvre aisée : des prescriptions nettes pourraient être données à l'usager pour le traitement des quelques types de copal pyrogénés, avec garantie de bonne réussite. En général, il suffit d'additionner le copal pyrogéné d'une quantité donnée d'huile, de chauffer à 300° et de faire l'addition en quantités stipulées de solvant volatil pour obtenir à coup sûr le vernis escompté. Cette amélioration serait, à elle seule, susceptible de développer considérablement l'emploi des résines naturelles et de regagner une partie des positions perdues depuis l'introduction des résines synthétiques.

3° Aspect de la résine pyrogénée : les copals pyrogénés peuvent, en général, être amenés à un état clair, limpide et présentés sous un aspect peut-être plus flatteur que les résines synthétiques.

4° Pureté du produit, qualité dévolue jusqu'à présent uniquement aux résines synthétiques.

La pyrogénation élimine les occlusions d'eau et homogénéise la masse; une filtration subséquente permettrait d'éliminer les impuretés d'origine végétale, qui troublent souvent l'aspect et dévalorisent le produit en nécessitant la purification des vernis.

*
* *

En résumé, la pyrogénation préalable semble une amélioration de grande importance, susceptible d'éliminer les principales causes d'infériorité du copal et d'améliorer les conditions de vente dans l'industrie des vernis.

Cette question nous semble devoir être poursuivie avec persévérance. Dans la mesure des moyens mis à notre disposition, nous avons donné les idées et réalisé les premières démonstrations. Il importe maintenant que des

réalisations semi-industrielles, à petite échelle d'abord, soient effectuées à bref délai.

*
* *

D'autres travaux ayant en vue l'amélioration de la fabrication des vernis gras au copal ont attiré notre attention. Ce sont l'esthérification et la siccativation.

c) **Esthérification.**

Un facteur qui acquiert une importance croissante dans la fabrication des vernis est l'absence ou en tous cas la faible valeur de l'acidité de la résine et du vernis qui en dérive. A ce point de vue, le copal Congo présente une infériorité manifeste à l'égard de beaucoup d'autres résines naturelles ou artificielles.

Pour abaisser l'acidité d'une résine, le moyen le plus efficace semble être l'esthérification, qui consiste à transformer les acides résiniques, soit en sels métalliques (esthers-sels), par réaction avec les oxydes métalliques, soit en esthers, par la combinaison avec un alcool mono- ou polyvalent.

C'est cette dernière forme d'esthérification qui nous semble la plus favorable. Jusqu'à présent l'alcool trivalent ou trial le plus connu, la glycérine, a donné les meilleurs résultats.

d) **Siccativation.**

Un grand obstacle à l'emploi plus généralisé des vernis aux résines naturelles est la lenteur de leur séchage; ce facteur acquiert, pour certains emplois, une importance primordiale et a ainsi collaboré largement à la vogue des résines synthétiques.

Des études viennent d'être entreprises dans le but de remédier à cette situation et d'éliminer ou au moins de diminuer le handicap que subissent du fait de leur siccativation ralentie les résines naturelles dans leur lutte avec les produits synthétiques concurrents.

e) **Vernis colorés.**

Toujours en rapport avec l'extension du débouché existant que constitue la fabrication des vernis, il a été élaboré un nouveau mode d'emploi du copal dans cette industrie. Cet emploi repose sur la propriété que possède le copal de donner, par la réaction de ses composants acides avec divers oxydes métalliques, des sels colorés. On obtient par là des vernis dont la coloration est due, non pas à l'addition d'un colorant quelconque, plus ou moins bien réparti uniformément, mais à la couleur même d'un des principaux composants.

Les sels ainsi formés, par l'action des acides du copal sur des oxydes métalliques, sont siccativants, comme les linoléates, résinates (abiétates) et autres sels généralement utilisés comme siccatifs; l'addition de ces derniers sera donc inutile dans bien des cas.

4. RECHERCHE DE DÉBOUCHÉS NOUVEAUX

Dans la recherche de nouveaux débouchés pour le copal Congo, nous n'indiquons que quelques directions nouvelles. Les essais effectués ont eu pour but de montrer les possibilités de nouveaux emplois. Il va sans dire que la réalisation et la mise au point de chacune de ces nouvelles orientations demandent une étude particulière et approfondie, tant au point de vue économique que technique.

Nous nous sommes basé, dans la recherche d'idées nouvelles pour l'emploi du copal, sur la mise en valeur et l'exploitation des qualités et propriétés de la résine, notamment l'élasticité, la plasticité, la fusibilité, le pouvoir adhérent et la résistance chimique et aux intempéries.

1° Revêtement de routes.

Le corps des chaussées en macadam est constitué en général par du gravier ou des pierrailles unis par un liant souvent constitué de sable plus ou moins argileux et d'eau. Le constituant pierreux fait fonction de matière de résis-

tance; le rôle du liant est d'agglomérer les matériaux résistants.

Le liant doit en outre fournir une certaine élasticité pour empêcher la localisation des efforts. Une amélioration importante est résultée de l'emploi, au lieu de boue, d'un liant à base d'asphalte, bitume ou brai de houille, épandu soit après fusion, soit sous forme d'émulsion. C'est le « Tarmacadam », qui donne plus de cohésion, d'élasticité et augmente l'imperméabilité de la route.

Il nous semble que le copal Congo pouvait constituer un bon liant pour le revêtement des chaussées modernes; il possède en effet les principales qualités requises : l'élasticité, la cohésion, l'imperméabilité et surtout l'adhésivité. Ajoutons aussi que par l'emploi de poudres et déchets de copal, on arrive à un prix de revient sensiblement égal à celui du goudron de houille.

Il nous revient d'ailleurs que des tentatives de revêtements de routes ont été effectuées déjà, à la Colonie même, à Léopoldville.

*
* *

On peut imaginer divers procédés de mise en œuvre du copal comme revêtement de route. Nous avons essayé successivement la fusion, la peptisation et l'émulsion.

a) *Fusion.* — Par la fusion du copal ou du moins son ramollissement, on arrive à une matière très plastique et adhésive; en incorporant des pierrailles, on obtient un produit très cohérent, dur et résistant à l'usure et d'une imperméabilité absolue.

Afin de favoriser la formation d'un mélange intime, la poudre de copal et le gravier ont été mélangés dans l'eau. Par pressage, la majeure partie de l'eau a été expulsée. On ramollit ensuite et agglutine en portant la masse à 180° et on la presse à chaud.

L'inconvénient de ce procédé saute aux yeux : impossibilité, en tous cas grandes difficultés techniques, de mise

en œuvre sur chantier. On peut toutefois envisager par ce procédé la fabrication de dalles ou agglomérés de forme quelconque.

b) *Peptisation.* — La peptisation est la mise en suspension colloïdale, qui se réalise pour le copal par des substances très diverses : alcools, crésol, diverses huiles de goudron, etc. On obtient ainsi un liquide visqueux fortement adhésif dans lequel on peut englober la pierraille. Ce procédé a deux inconvénients : il est coûteux et l'élimination de l'agent peptisant est souvent malaisée.

c) *Émulsion.* — La grande vogue dans le domaine de la construction des routes macadamisées va actuellement aux émulsions aqueuses de bitume ou de brai. L'emploi de ces liants sous forme d'émulsion présente de sérieux avantages, entre autres une prise rapide et un épandage facile, pratiquable en toute saison, même en temps de pluie. Les émulsions employées jusqu'à présent sont constituées par la dispersion dans l'eau d'un produit renfermant :

1° le liant choisi, brai de houille, bitume préalablement « fluxé », c'est-à-dire additionné de substances abaissant sa température de fusion;

2° les agents plastifiants, qui ont pour but d'enlever aux brai et bitume leur friabilité et de donner plus de cohésion et de résistance. Ce sont en général des éthers-sels à poids moléculaires élevés;

3° des émulsifiants, substances appartenant pour la plupart à la classe des savons et dont le but est de favoriser la mise en émulsion des liants.

*
* *

Les propriétés plastifiantes du copal sont suffisamment connues. Il présente d'ailleurs le grand avantage d'être, à qualités égales, un plastifiant moins coûteux que ceux utilisés actuellement. Comme agent émulsifiant, le copal convient fort bien, grâce à sa propriété de former aisément des savons de potasse ou de soude.

Enfin, le copal peut intervenir efficacement pour une bonne part dans la composition de la matière de base.

Nous trouvons donc dans le copal tous les éléments nécessaires à la formation d'un liant. Partant de ces principes, nous sommes arrivé à une bonne composition par le mélange suivant :

Bitume	10.0 kg.
Poudre de copal	10.0 kg.
Potasse caustique	1.0 kg.
Crésols bruts	0.1 kg. (pour fluxer).

Le produit chaud est additionné d'eau, de façon à porter le volume à 75 litres. On chauffe ensuite la masse en l'agitant. On obtient ainsi une émulsion très épaisse, qui se détruit partiellement par refroidissement.

*
* *

Le principe de l'obtention d'émulsion à base de résidu de copal étant ainsi acquis, il reste à mettre au point le procédé. Il faut notamment préciser les conditions de stabilité de l'émulsion. Celle-ci doit rester stable pendant un certain temps correspondant aux conditions d'emploi et se détruire rapidement après épandage. Les essais en cours laissent entrevoir de très belles possibilités dans ce domaine.

2° Produits plastiques pour moulages.

Les mêmes propriétés exploitables pour le recouvrement des routes pourraient être mises en œuvre pour l'utilisation du copal comme liant, agglutinant ou plastifiant pour des matières de moulage; le domaine d'application est très étendu et va des pièces employées en électrotechnique à la fabrication de dalles et carreaux.

3° Imperméabilisation de matériaux poreux.

On pourrait également entrevoir l'utilisation du copal Congo comme produit d'imperméabilisation de matériaux

genre fibro-ciment et notamment des tuyaux. Le copal boucherait les pores de ces tuyaux, ce qui pourrait se faire soit par mélange de la résine aux constituants avant la mise en œuvre, soit par imprégnation du produit fini à l'aide d'une solution de copal.

4° Produit élastique.

En mélange avec divers corps, tels que crésols, acide oléique et autres, le copal Congo donne un produit possédant des propriétés curieuses d'élasticité et de plasticité, rappelant assez bien le caoutchouc.

5° Plastifiant pour produits synthétiques.

Additionné aux résines synthétiques ou même intervenant dans leur préparation, le copal apporte aux produits la plasticité et l'adhérence aux divers supports, tout en augmentant la cohésion, l'élasticité et la résistance chimique.

CONCLUSIONS ET PROGRAMME

L'étude du copal Congo nous a démontré que cette résine possède des qualités tout à fait remarquables qui en font une matière première de choix. Il faut toutefois déplorer un manque total d'étude approfondie sur la résine.

L'étude de sa composition est à peine ébauchée; il importe de l'entreprendre, complètement et incessamment. L'investigation théorique devrait d'ailleurs être menée de front avec l'étude pratique des débouchés.

Ceux-ci se trouvent actuellement surtout dans l'industrie importante de la fabrication des vernis gras; la pyrogénation telle que nous la préconisons peut apporter de grands avantages.

En outre, un grand nombre de débouchés nouveaux et intéressants s'annoncent pour le copal et sont à étudier, chacun séparément et de façon systématique.

En conséquence et pour regagner le terrain perdu sur

les produits de synthèse concurrents, il importe de mener les recherches d'une façon très active, en se ménageant toutes les chances de succès.

Le programme des travaux futurs s'impose par conséquent comme suit : constituer simultanément deux groupes d'études :

1° Le groupe des études scientifiques, dont l'objet serait la détermination de la constitution du copal et de ses divers types; ce travail, quoique ne rapportant de fruits qu'à longue échéance, est cependant indispensable;

2° Le groupe des recherches d'utilisation, dont l'objet immédiat serait de poursuivre, pour les copals de qualité, le problème de la pyrogénation et pour les résidus, poussiers et déchets l'utilisation pour le recouvrement de routes.

Si les travaux sont poursuivis suivant ces directives, de sérieux espoirs sont permis en ce qui concerne le copal Congo, dont l'exportation constitue une source de prospérité pour une partie étendue de notre Colonie.

BIBLIOGRAPHIE

J. PIERAERTS et F. DUCHESNE, Le Copal. (Revue *Congo*, 2e année, t. II, n° 4, p. 543, nov. 1921; 3e année, t. I, n° 2, p. 208, février 1922.)

L. PYNAERT, Le Copal et son exploitation au Congo belge. (*Bulletin agricole du Congo belge*, vol. XV, n° 2, juin 1924.)

Major G. VERVLOET, *Le Copal du Congo*. Édité par la « Société Coloniale Anversoise », Anvers, 1932.

J. BAYER, Le Copal. (*Les Renseignements de l'Office Colonial*, Bruxelles, avril 1922.)

ED. DE KEYN, *Les Gommes copales d'Afrique*. Ed. Vanderauwera, Bruxelles, 1899.

CH. COFFIGNIER, *Les Vernis*. Ed. Baillière, Paris, 1921.

VESES et DUPONT, *Les Résines*. Ed. Baillière, Paris, 1921.

TSCHIRCH, *Harze und Harzbehalter*, Berlin, 1906.

Dr H. WOLFF (Berlin), *Die Natürliche Harze*. Ed. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1928.

K. Dieterich, *Analyse des Harze*. Ed. Springer, Berlin, 1900.

Tschirch et Engel, Étude sur le Copal Congo. (*Arch. Pharm.*, p. 293, 1908.)

Carleton Ellis, *Synthetic Resins and their plastics*. Ed. The Chemical Catalog Company Inc., New York, 1923.

E. Stock, *Die grundlagen des Sack und Farbenfactes*.

M. de Keghel, Polymérisation et dépolymérisation des Résines. (*Revue des Produits chimiques*, 26e année, nº 4, p. 109, février 1923.)

Livache, Communication à l'Académie des Sciences. (*Compte rendus*, avril 1908.)

Divers articles parus dans les revues spécialisées : *Revue des Produits chimiques*, *Chimie et Industrie*, *Farben Zeitung*, *Farbe und Lack*, *The Oil and Colour trades Journal*, *Journal of Oil and colour Chemist Association* et autres et dans les revues et périodiques de chimie pure.

Séance du 24 février 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, directeur.

Sont présents : MM. Deguent, Fontainas, Gevaert, Liebrechts, Moulaert, Olsen, Philippson, van de Putte, membres titulaires; MM. Beelaerts et De Roover, membres associés.

M. De Jonghe, secrétaire général, assiste à la séance.

Communications administratives.

M. le *Secrétaire général* donne lecture d'un arrêté royal nommant président de l'Institut pour 1933, M. *Rodhain*, directeur de la Section des Sciences naturelles et médicales.

Le mandat de MM. *Rodhain* et *Speyer* comme membres de la Commission administrative a été renouvelé pour une période de trois ans.

Communication de M. M. Philippson.

M. *Philippson* fait l'historique des radio-communications au Congo et avec le Congo et en expose l'évolution qui suit pas à pas les progrès de la technique en cette matière.

En 1907, le Roi Léopold II, constatant les difficultés des communications télégraphiques ordinaires au Congo, conçut l'idée d'utiliser la radiotélégraphie.

Après des essais infructueux et des études poursuivies en Belgique, ce projet fut repris par le Roi Albert, qui décida :

1° L'établissement d'une liaison Élisabethville-Coquilhatville;

2° L'étude de la liaison Belgique-Congo.

En 1914, quatorze postes à étincelles et à ondes longues fonctionnaient au Congo belge.

Depuis 1920, le réseau a été modernisé et étendu; il comprend actuellement :

En Belgique, un poste intercontinental beam Marconi, ondes courtes à grand rendement.

Au Congo, à Léopoldville, un poste intercontinental identique.

A Léopoldville, Élisabethville, Stanleyville, Coquilhatville, des postes dits primaires.

Dans les chefs-lieux de district et aux têtes de ligne de navigation, des postes secondaires; à Banana, une station côtière, soit en tout vingt-six localités dotées d'installations de radiotélégraphie et de radiotéléphonie.

Actuellement un abonné de n'importe quel réseau européen peut entrer en relation avec un abonné du réseau de Léopoldville ou d'une des localités le long du chemin de fer du Bas-Congo.

Il convient de citer parmi les artisans de l'œuvre accomplie : MM. Goldschmidt, Wibier, Braillard et Corteil. (Voir p. 295.)

Un échange de vues a lieu à la suite de cette intéressante communication; MM. le *Président*, *Moulaert*, *Liebrechts* y prennent part. Ils posent notamment la question de savoir si dans l'état actuel du développement de nos radiocommunications il serait possible de faire bénéficier des concerts de l'I. N. R. les coloniaux dans les grands postes du Congo. M. *Philippson* répond que techniquement cela est réalisable du jour au lendemain et qu'il suffirait d'une simple entente avec le Ministère des Colonies, notamment en matière de journal parlé.

Questions pour le Concours annuel de 1934.

La Section adopte la question formulée par M. *van de Putte* pour le Prix annuel 1934 :

Apporter une contribution importante, soit à nos con-

naissances sur la constitution des copals Congo, soit aux utilisations industrielles de cette résine.

La Section décide qu'une lettre sera envoyée au Fonds National de la Recherche Scientifique pour lui demander sa collaboration à la réalisation des recherches sur les copals Congo.

Correspondance.

M. le *Secrétaire général* donne lecture d'une lettre du Syndicat d'études du Bas-Congo qui, à l'occasion de la communication de M. Gillon, attire l'attention sur son étude intitulée : *Captage des forces hydrauliques du Congo*, avril **1932**. Il est chargé d'inviter M. *Van Deuren* à faire une communication à ce sujet à la prochaine séance.

La séance est levée à **16** h. **15**.

M. M. Philippson. — Les radio-communications au et avec le Congo belge.

Il n'est pas possible de détacher le problème colonial de l'ensemble du problème technique des radio-communications.

L'origine des radio-communications se trouve dans la théorie électro-magnétique de la lumière de Maxwell; Herz, en utilisant les décharges électriques oscillantes, démontra l'existence d'ondes électromagnétiques d'une longueur d'onde en rapport avec la fréquence de ces oscillations. Marconi transporta dans la technique les expériences de laboratoire.

L'évolution des radio-communications se caractérise par le perfectionnement du mode d'émission, celui de la réception, par la longueur d'onde utilisée, enfin, par la possibilité de la transmission de la parole.

A l'origine, Marconi utilisa, pour la production des oscillations électriques, une bobine d'induction, l'interruption du courant étant produite par un vibrateur à basse fréquence; à chaque étincelle produite par la bobine correspond un « train » d'ondes amorties.

Pour rendre ces ondes sensibles à nos sens, il utilisait le détecteur de Branly, tube contenant des limailles. Les oscillations électriques rendent ces limailles conductrices et, par l'intermédiaire d'un relais, un signal peut être inscrit sur un appareil Morse ordinaire.

Voilà où en était la technique en 1907, quand le Roi Léopold II, constatant les difficultés des communications télégraphiques ordinaires au Congo, conçut l'idée d'utiliser la radiotélégraphie. La Société Marconi fit des expériences à l'embouchure du Congo et celles-ci furent menées par le capitaine De Bremacker. Dès ces premiers essais,

les grandes difficultés des radio-communications équatoriales apparurent. D'un côté, pendant le jour, les signaux ne passaient pas; d'un autre côté, des décharges atmosphériques nombreuses brouillaient tout.

Des expériences analogues étaient tentées dans les colonies françaises. L'échec enregistré était inévitable, dans l'état de la technique d'alors.

Le Roi, avec sa ténacité habituelle, ne se laissa pas décourager et pria M. Robert Goldschmidt d'étudier le problème.

Les recherches furent longues, mais la technique évoluait. En effet, d'une part, on substitua à la bobine des alternateurs accouplés à des transformateurs statiques et bientôt on remplaça les alternateurs industriels par des alternateurs à fréquence musicale de 500 à 1,500 périodes. D'autre part, au détecteur de Branly se substituaient les détecteurs électrolytiques du général Ferrié, permettant la réception à l'ouïe. Ce procédé permet de discriminer le signal des parasites atmosphériques.

Aussi, quand en 1910 le Roi Albert décida de reprendre la question, le terrain était-il préparé.

Le Roi établit un vaste programme à réaliser par étapes au moyen du Fonds spécial laissé par le Roi Léopold II et dont il avait la disposition.

Ce programme était le suivant :

1° Démontrer par un essai rapide entre Boma et Banana que la T.S.F. pouvait fonctionner sous les tropiques;

2° Relier Boma à Élisabethville par T.S.F.;

3° Relier le Congo à la Belgique.

Le Roi confia la réalisation de ce programme à M. Robert Goldschmidt, dont le nom restera associé à toute l'histoire de nos radio-communications coloniales.

Une première mission quitta la Belgique fin 1910 et, dirigée par M. Verdhurt, elle montra dans les premiers mois de 1911, entre Boma et Banana (80 km.), qu'on pou-

vait communiquer par T.S.F. sous les tropiques, en utilisant des alternateurs à fréquence musicale, la réception à l'ouïe et en choisissant les heures d'émission.

Il était maintenant loisible de procéder à la deuxième étape, la liaison Boma-Élisabethville.

Il fut décidé de créer entre ces localités une chaîne de onze postes d'une puissance de 5 kilowatts, permettant, par relais, la communication de bout en bout.

Cette solution fut préférée à celle consistant à doter les capitales de postes puissants, parce qu'elle était mieux en rapport avec les possibilités techniques de l'époque, plus rapide comme réalisation et qu'elle ajoutait la possibilité de communications locales.

Dès le mois de juin **1911**, le général (alors lieutenant) Wibier, accompagné de l'ingénieur Braillard, partit pour Matadi, M. Goldschmidt pour Élisabethville.

En automne **1912**, neuf stations fonctionnaient à Boma, Coquilhatville, Lisala, Stanleyville, Lowa, Kindu, Kongolo, Kikondja, Élisabethville. En **1913**, on ajouta les postes de Basoko et Basankusu; Lowa, devenu inutile, fut supprimé.

Ce fut un tour de force; les difficultés étaient énormes, tant au point de vue de la construction que de l'exploitation des stations. Le jour, on avait à vaincre l'absorption solaire, la nuit, l'intensité fantastique des parasites.

Le premier obstacle fut surmonté en accroissant largement la longueur d'onde et en la portant de la grandeur, alors normale, de 800 mètres jusqu'à **2,000** mètres et plus.

Les courbes indiquées dans le livre publié, en **1920**, par MM. Goldschmidt et Braillard montrent nettement l'allure du phénomène.

Pour les parasites, la sélection acoustique due à l'emploi des alternateurs à fréquence musicale, la syntonisation des récepteurs, l'utilisation d'antennes spéciales, enfin, la

combinaison d'atténuateurs de parasites et d'amplificateurs permirent d'arriver à des communications satisfaisantes.

Mais la réalisation du réseau colonial ne fit pas oublier la liaison Belgique-Congo et, à la veille de la guerre, une puissante station était installée dans une des dépendances du domaine royal de Laeken. Elle fut détruite le 20 août 1914.

Pendant la période de 1914 à 1918, deux stations furent installées à Albertville et à Buma-Kilo, pour aider les opérations militaires et compléter le réseau.

Avec l'aide du service de la T.S.F. de l'Armée belge, deux sections de T.S.F. militaire coloniale furent créées en 1916 et dotées de huit postes volants.

Cet ensemble de stations rendit de très grands services.

Mais dès 1914 une évolution se manifestait dans la technique des radio-communications. Les oscillations discontinues amorties faisaient place aux oscillations continues dites entretenues qui produisent dans les antennes un véritable courant alternatif de haute fréquence, analogue aux courants industriels.

Énergie rayonnée plus grande à puissance égale, possibilité d'une syntonisation plus forte constituaient des progrès manifestes.

Le mode de production des ondes entretenues fut d'abord l'arc inventé par Poulsen, puis l'alternateur à haute fréquence, enfin, la valve ou lampe à trois électrodes.

Dès 1919 il fut décidé d'installer dans le Bas-Congo une station à grande puissance, à arc, destinée à communiquer, d'une part, avec la Belgique, d'autre part, avec des stations à arc de moyenne puissance, installées à Stanleyville et à Élisabethville.

En Belgique, l'Administration décida de construire à Ruysselede une station à alternateur de 500 kilowatts antenne. Seule la première station ne fut pas réalisée.

Les stations d'Élisabethville et de Stanleyville, à peine installées, étaient dépassées par la technique; la station de Ruysselede ne servit jamais à la liaison Belgique-Congo; elle rend de grands services dans les communications transatlantiques.

Le réseau intérieur s'accrut toutefois, entre **1919** et **1924**, d'un poste à arc monté à Ilebo, de trois postes à étincelles installés à Buta, Ilebo et Kigoma, ce qui portait à 19 le nombre total du réseau de T.S.F. au Congo.

En plus, la Forminière avait installé deux petits postes à Charlesville et Tschikapa.

Mais l'avenir des radio-communications appartenait désormais, d'une part, pour la génération des ondes, aux valves, pour le mode d'émission, aux ondes courtes.

Celles-ci avaient été abandonnées aux amateurs et ceux-ci démontrèrent leurs possibilités considérables.

M. Goldschmidt fut l'initiateur de nombreuses expériences, suivies en Belgique par d'autres.

Les ondes courtes ont l'avantage de réaliser des communications aux longues distances avec une mise en jeu d'énergie relativement faible, d'être beaucoup moins sujettes aux troubles provenant des parasites atmosphériques et d'être particulièrement appropriées aux communications dans les régions éloignées des pôles.

Deux sociétés belges, la Sicer et la S.B.R., mirent, en **1926**, à la disposition de l'Administration de petits postes à ondes courtes de quelques kilowatts, qui assurèrent un trafic intéressant avec le Congo.

Pour établir une liaison certaine et permettre la téléphonie, il fallait un matériel plus puissant et les deux départements décidèrent d'installer en Belgique et au Congo le matériel à ondes courtes Marconi, qui avait déjà fait ses preuves.

Actuellement, la liaison fonctionne parfaitement.

De plus, en 1929, la réorganisation complète du réseau au Congo fut arrêtée; elle est réalisée. Elle comprend :

1° A *Léopoldville*, une station intercontinentale.

2° A *Léopoldville*, *Élisabethville*, *Coquilhatville* et *Stanleyville*, des stations primaires de puissance moyenne.

3° *Dans les chefs-lieux de district, dans certains centres commerciaux importants, aux têtes de lignes de navigation*, des stations du type dit standard.

Ces stations sont au nombre de 21.

4° A *Banana*, une station côtière.

L'œuvre réalisée est considérable; elle est due à l'initiative de nos Souverains.

Il convient de rappeler les artisans de la première heure au Congo : MM. Goldschmidt, Wibier et Braillard, ainsi que M. Corteil, ingénieur en chef de l'Administration métropolitaine, qui réalisa en Belgique une organisation modèle.

Je tiens à remercier le général Wibier, conseiller technique du Ministère des Colonies, ancien directeur général de la T.S.F. au Congo, ainsi que M. Corteil, ingénieur en chef, directeur d'Administration aux Télégraphes, qui m'ont autorisé à utiliser leur documentation.

BIBLIOGRAPHIE

GOLDSCHMIDT et BRAILLARD, *La Télégraphie sans fil au Congo belge. Une œuvre du Roi*. Bruxelles, Dewit et Hayez, 1920.

Séance du 31 mars 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, directeur.

Sont présents : MM. Allard, Fontainas, Gevaert, Gillon, Liebrechts, Moulaert, van de Putte, Van Deuren, membres titulaires; MM. Beelaerts, Bette, De Backer et Gillet, membres associés.

Excusés : MM. Cito, Leemans et Wiener.

M. De Jonghe, secrétaire général, assiste à la séance.

Communication de M. P. Van Deuren.

M. *Van Deuren* fait connaître les résultats obtenus par le Syndicat d'Études du Bas-Congo. Celui-ci avait été constitué en 1929 et a achevé son premier programme d'études fin 1932.

Une première mission d'études a été envoyée dans le Bas-Congo pour rechercher l'emplacement d'un port maritime sur la rive droite du fleuve, en aval des passes. Ce port serait le débouché naturel de tout l'hinterland de la rive droite du fleuve et servirait d'avant-port à Matadi pour les bateaux de très fort tonnage.

La mission a définitivement constaté que la baie de Banana se présente admirablement pour ce service et que les travaux faciles et peu importants permettraient d'y faire des installations maritimes de tout premier ordre.

Une deuxième mission a été envoyée au Congo pour établir les voies de pénétration reliant le nouveau port de Banana à la voie ferrée existante vers Léopoldville, tout en desservant le Mayumbe et la région des Cataractes au Nord du fleuve.

La mission a établi qu'un réseau routier d'exploitation

favorable pourrait au début s'étendre de Banana vers l'intérieur du pays; de plus le tracé d'un chemin de fer a été totalement reconnu de Banana à Lukula, puis à Isangila par le col de Lolo.

Ce chemin de fer franchirait le fleuve à l'aval du bief central pour rejoindre la ligne actuelle du chemin de fer du Congo vers le kilomètre 80 (ancien) à Lufu.

Une troisième mission a étudié l'hydrographie du fleuve dans la région des Cataractes et a établi un document d'une valeur inestimable sur cette partie du Congo presque totalement inconnue au point de vue hydrographique.

La question de la navigation dans les biefs amont et aval a été réservée; quant à la navigation dans le bief central, les études faites sur place ont démontré qu'elle peut se faire, dans la situation actuelle du fleuve, par bateaux de 100 tonnes sur 120 km. entre Isangila et Luozi, moyennant quelques travaux de balisage et d'aménagement au passage de quatre rapides relativement peu dangereux.

Enfin, une quatrième mission s'est préoccupée du captage hydro-électrique dans la région de la Matamba et indiquée dans les études préliminaires du Colonel Van Deuren.

La mission a confirmé que le fleuve tombe de N'Goma à la Bundi d'une hauteur de 90 m. et que les eaux peuvent se dériver à N'Goma dans la vallée de la Matamba, tant pour le captage des forces que pour la navigation.

Dans l'avenir il sera parfaitement possible d'y capter les centaines de mille de kWh indiqués par le Colonel Van Deuren. Les précisions techniques ont été établies par la mission.

Toutefois, la mission s'est spécialement préoccupée d'établir dans tous ses détails un projet de captage pour les besoins actuels d'une puissance de 20,000 kW pouvant fournir régulièrement et annuellement 140,000,000 de kWh.

Le coût d'établissement du kWh disponible par an

revient à fr. 0.60. Ce prix est extrêmement satisfaisant et, se basant sur les chiffres de la communication de M. Gillon, M. le Colonel Van Deuren démontre que l'on pourrait très aisément résoudre la question financière de l'établissement de ce premier captage, grâce à l'électrification du chemin de fer du Congo.

Dès que le trafic du Congo atteindra 500,000 tonnes, les capitaux investis à la Matamba auront leur service financier assuré, si l'on tient compte également des ventes de courant à toutes les installations du Bas-Congo. Au trafic du 1,000,000 de tonnes, le chemin de fer, par l'équivalence du charbon, assurera à lui seul le service financier de l'entreprise H. E. et tous les autres clients procureront un superbénéfice.

Comme 100,000,000 de kWh restent disponibles en dehors des besoins du chemin de fer, on voit l'énorme appoint disponible pour la mise en valeur du Bas-Congo. Ce service est tel qu'il ne faudrait pas hésiter à mettre ce travail à exécution, eu égard aux bas prix actuels des investissements et aux avantages que le pays en retirerait en ces temps de crise.

M. Van Deuren signale ensuite que les autres solutions que l'on pourrait envisager, notamment par le captage de la M'Pozo, sont, d'après les chiffres de M. Gillon, peu intéressantes pour le chemin de fer au point de vue financier, du moins jusqu'à un million de tonnes.

Ce dernier captage est trop faible pour permettre d'escompter une distribution complémentaire d'énergie en vue du développement du Bas-Congo. Il est par le fait peu intéressant au point de vue général et ne peut en aucune façon soutenir la comparaison avec le captage de la Matamba, mis en lumière par les travaux du Syndicat.

Pour terminer, le Colonel Van Deuren insiste sur la nécessité de faire œuvre d'activité par des travaux à la Colonie à l'époque actuelle, non seulement pour aider les industriels et les travailleurs du pays, mais encore pour

affirmer notre droit de souveraineté sur le Congo, en nous montrant capables de le mettre en valeur (voir p. 305).

Cette communication est suivie d'un échange de vues entre MM. le *Président, Gillon, Moulaert* et *Van Deuren.*

Questions pour le Concours annuel de 1934.

La Section examine les questions qui pourraient être mises au concours. Elle arrêtera le texte de celles-ci à la prochaine séance.

La séance est levée à 16 h. 15.

M. P. Van Deuren. — Activité du Syndicat d'Études du Bas-Congo.

Le Syndicat d'Études du Bas-Congo est né de l'idée qu'il fallait rechercher les méthodes d'organisation les plus rationnelles en matière de transport dans le Bas-Congo, au débouché de l'immense réseau navigable interrompu entre Léopoldville et l'océan.

Les travaux du Syndicat se sont inspirés des principes énoncés dans l'ouvrage traitant de l'*Aménagement du Bas-Congo*, par le Colonel Van Deuren.

Les projets qui y sont exposés ont retenu l'attention du Roi, lors de son voyage au Congo en 1928, à l'occasion de l'inauguration de la voie nationale du Bas-Congo au Katanga.

M. Jaspar, ministre des Colonies, créa le Syndicat en 1929 et mit au programme de ses études les points suivants :

La création d'un port maritime sur la rive droite et sa liaison avec les voies d'accès vers l'intérieur de la Colonie; la navigation en amont de Matadi; la création de centres de production de forces hydro-électriques dans le Bas-Congo.

Tous ces projets ont été étudiés et ont fait l'objet de rapports actuellement en possession du Département des Colonies.

Aux travaux du Syndicat se sont associés : le Département des Colonies; la Compagnie du Chemin de fer du Congo; la Compagnie de Chemin de fer et d'Entreprises; l'Électrobel.

C'est dire qu'ils furent exécutés avec compétence et la plus grande conscience.

Il appartint à feu le Gouverneur général honoraire Henry de présider à l'organisation des missions, de coor-

donner les efforts et de mettre en évidence l'importance des résultats obtenus dans les domaines essentiels.

Passons en revue les différentes questions examinées et débutons par *la création d'un port maritime au Congo.*

Une mission fut envoyée, en **1929**, dans le Bas-Congo pour rechercher l'emplacement d'un port maritime sur la rive droite du fleuve, en aval des passes. Ce port servirait d'avant-port à Matadi, comporterait des dépôts de charbon et d'inflammables et serait le débouché naturel de tout l'hinterland de la rive droite du Congo.

Après avoir examiné les divers emplacements situés dans l'estuaire du Congo : Boula-Bemba, Punta da Lehna, Maléla, c'est sur *Banana* que la mission, composée de MM. Garbe, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de France, Gougenheim, ingénieur hydrographe de la Marine française et Blockmans, ingénieur principal du Port d'Anvers, fixa son choix.

La mission détruisit les légendes qui se plaisaient à montrer la baie de Banana comme instable et impropre à l'établissement de murs de quai ou à la réalisation de travaux : manque de profondeur, fonds de vase, terre-plein insuffisant, etc.

L'endroit se prête aussi favorablement à l'installation d'une ville, grâce à la proximité des plateaux de Moanda. D'ailleurs, le général A. Thys lui-même avait jadis reconnu l'intérêt de créer à Banana un centre sanitaire et industriel.

Rappelons les conclusions du rapport déposé en **1929** :

« En résumé, disait M. Garbe, on peut confirmer :

» que les fonds de la baie n'ont aucune tendance à se modifier;

» que des travaux d'approfondissement ne provoqueront pas d'ensablement notable;

» on peut fonder en toute sécurité, aux environs de 10 m. sur la rive est de la presqu'île, les ouvrages nécessaires à l'exploitation d'un grand port;

» il est facile et peu coûteux de protéger la rive ouest contre les érosions marines;

» un port à Banana est aisément accessible par voie ferrée;

» les vents ne gêneront pas les opérations des navires;

» le climat est, pour le Congo, des plus favorables à l'habitat des Européens. »

Les compétences coloniales en matière maritime et de transport, réunies en 1930, sous la présidence de M. J. Jadot, dans une Commission installée par M. le Ministre Tschoffen, pour examiner le rapport du Syndicat, ont reconnu, à l'unanimité, la nécessité de créer sans délai un port à Banana.

La réalisation d'une première tranche de 250 mètres de quais équipés, accessibles à des unités de 10 mètres de tirant d'eau, comporterait une immobilisation de trente millions environ.

Suivant les décisions de M. le Ministre Jaspar (D. M. du 7 juin 1930), la Colonie a déjà réalisé les expropriations nécessaires et désintéressé les sociétés ou les particuliers installés à Banana et Nemlao et autorisé le Syndicat à créer la Société Immobilière du Port de Banana; l'exécution en a été retardée jusqu'à présent par la conjoncture économique.

Banana, pour reprendre les termes de la Commission Jadot, est « le seul emplacement offrant toutes les garanties pour un avant-port, qui serait non seulement un port d'escale, mais également le complément normal de Matadi, qui resterait port principal de la Colonie », mais dont le sort est aussi lié à celui des passes.

Banana se justifie à un second point de vue : « Ce port doit être le débouché du Mayumbe et aura ainsi son hinterland propre. » Un plan de cultures partant du front de mer jusqu'aux frontières septentrionales, bénéficiant des facilités d'irrigation, permettrait de mettre à quai à bas prix des produits utiles à la Métropole.

Les recensements ont accusé une population de 240,000 habitants dont 60,000 adultes. Des routes draineraient vers Banana tous les produits de cette région encore mal exploitée faute de moyens de transport.

M. le Gouverneur général, lors d'une étude récente, a estimé à 100,000 tonnes par an la production de la contrée. Cette activité, s'ajoutant à celle du trafic normal vers l'intérieur de la Colonie, donnerait au port d'escale de Banana une activité propre.

Des services de liaison rapide mettraient enfin notre Colonie à l'abri d'une concurrence indéniable que crée l'existence de Lobito-Bay et de Pointe-Noire, dont l'activité ne peut se concevoir qu'aux dépens de Matadi.

Si, d'autre part, on examine le coût du transport des marchandises vers l'intérieur de la Colonie, l'augmentation du fret sera toujours insignifiante vis-à-vis du prix total grevant la marchandise. Ce qui importera en revanche, c'est la vitesse et la facilité des transports maritimes, la réduction de manutention et la facilité des opérations d'emmagasinage.

Une deuxième mission fut envoyée au Congo pour étudier les voies de pénétration, reliant le nouveau port de Banana à la voie ferrée existante Matadi-Léopoldville, tout en desservant le Mayumbe et la région des Cataractes-Nord.

On aurait pu à l'origine imaginer réaliser cette liaison à l'aide d'un service de ferry-boats. Des études faites d'après des renseignements recueillis à la Compagnie des Ferry-Boats de Zeebrugge permettaient d'estimer le fret à 20 francs la tonne. Cette solution permettait de plus de tirer parti des installations d'Ango-Ango, qui eût servi de terminus.

Toutefois, on estima nécessaire de servir plus directement l'hinterland de Banana et donc de reconnaître un tracé de chemin de fer présentant les caractéristiques du chemin de fer du Congo : déclivités maxima 17 $^0/_{00}$; cour-

bes minima 250 mètres, exceptionnellement 200 ou 150; voie de 1 m. 06 en rails de 29 k. 3.

Des devis de réalisation ont été étudiés; la longueur du tracé nouveau Banana km. 80 ancien de la voie ferrée Matadi-Léopoldville serait de 350 km. et le coût du kilomètre ne dépasserait guère 1 million de francs si l'on tient compte des toutes dernières circonstances économiques. Le matériel roulant, en connexion avec celui de la Compagnie des Chemins de fer du Congo et le pont sur le fleuve doivent être prévus séparément.

La mission a établi qu'un réseau routier d'exploitation favorable pourrait au début s'étendre de Banana vers l'intérieur du pays; de plus, le tracé du chemin de fer trouvait un point de passage très favorable sur le fleuve en amont du Long Reach (20 km. amont Isangila) (pont de 280 m. travée centrale).

Une troisième mission a étudié l'hydrographie du fleuve dans la région des Cataractes et a établi un document d'une valeur inestimable concernant la partie du fleuve comprise entre Isangila et Manyanga. La question de la navigation dans les biefs en amont de Manyanga et en aval d'Isangila a été réservée; quant à la navigation dans le bief central, les études faites sur place ont démontré qu'elle peut se faire, dans la situation actuelle du fleuve, par bateaux de 100 tonnes utiles sur 120 kilomètres entre Isangila et Luozi, moyennant quelques travaux de balisage et d'aménagement au passage de quatre rapides relativement peu dangereux.

En Europe, les études ont été dirigées par le Syndicat, secondé de façon magistrale par M. Roussilhe, ingénieur hydrographe de la Marine française, auteur de la reconnaissance de la Sanga avant la guerre. D'autre part, M. Van Wetter, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de Liége, auteur de projets d'aménagement de la Meuse, a apporté un concours extrêmement utile.

En Afrique, une vaillante équipe, dirigée par M. Du-

champs et mise en train par M. Legrand, ingénieur hydrographe de la Marine française, a rapporté une série de documents scientifiques de haut intérêt sur l'importance des crues, des débits et des vitesses de courant, l'allure des profils du fleuve, les itinéraires de navigation, les aménagements possibles.

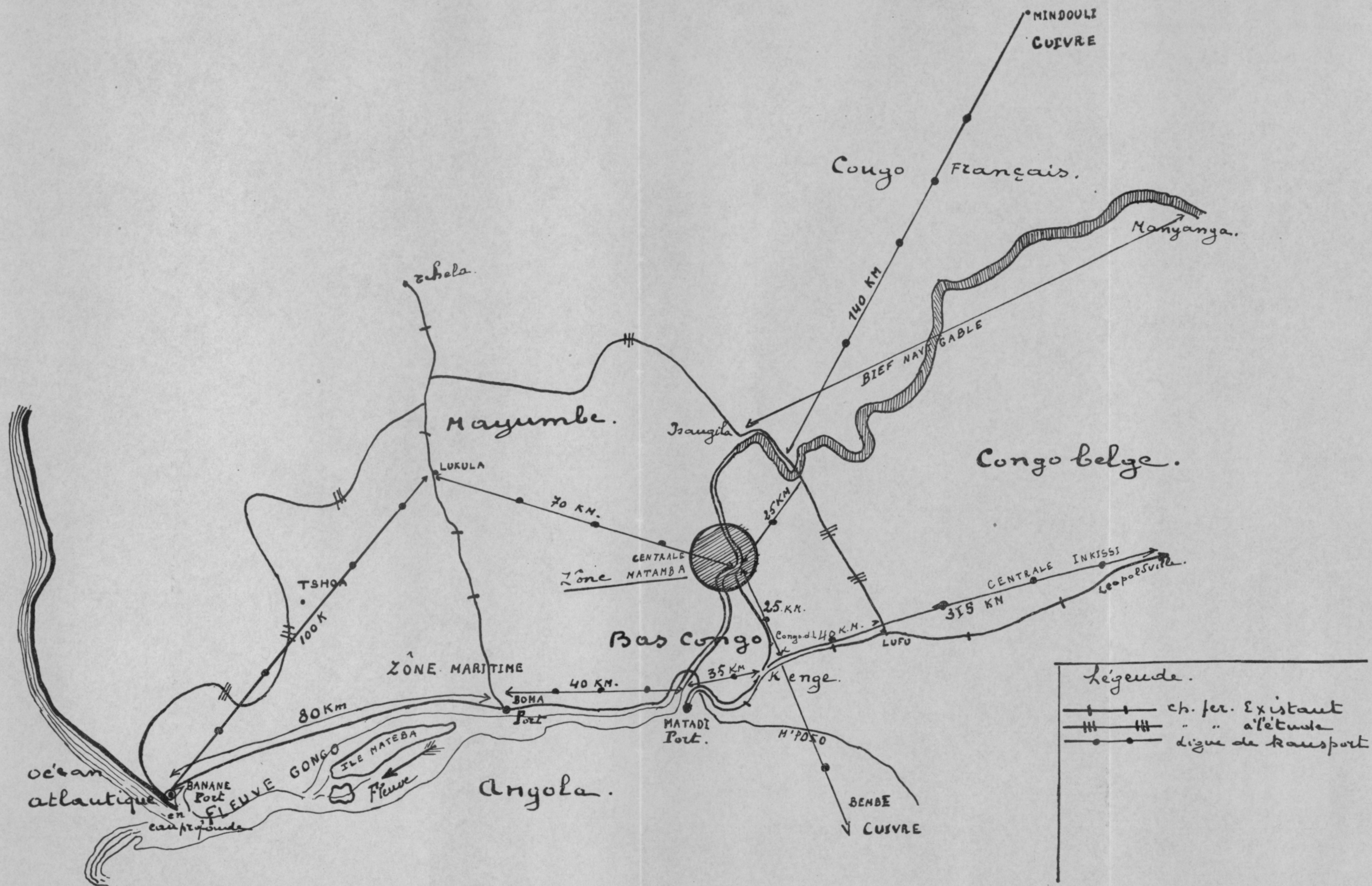
La navigation dans le bief central serait en relation avec le chemin de fer étudié par le Syndicat et constituerait donc un élément d'apport très intéressant pour son trafic.

La régularisation du fleuve dans les autres biefs ne peut être envisagée qu'en relevant le plan d'eau; mais faute d'avoir pu réunir une documentation suffisante, il n'a pas été possible au Syndicat de s'attacher aux méthodes de réalisation qui eussent demandé l'envoi sur place d'une autre mission technique. Ce n'est cependant que de cette manière qu'il sera possible de régulariser le fleuve, travail gigantesque sans doute, mais combien intéressant à étudier et avec quelles conséquences sur le développement de notre Colonie! Ces conséquences, on peut les entrevoir en se rappelant l'effort du Canada, qui a pu aménager le Saint-Laurent dans des conditions analogues, en créant huit écluses doubles sur 50 kilomètres, rachetant une différence de niveau de 110 mètres et en poursuivant ainsi inlassablement la jonction de la navigation intérieure sur les grands lacs avec la navigation maritime de l'Atlantique.

Il est hors de doute que si le Congo est appelé au développement que nous souhaitons, la question de l'aménagement du fleuve sera reprise dans l'avenir. D'ailleurs, les progrès de la science contribueront à lui donner alors une solution favorable.

Enfin, *une quatrième mission s'est préoccupée du captage des forces hydrauliques* dans la région de la Matamba et a poursuivi l'étude selon les données proposées par le Colonel Van Deuren.

Les résultats obtenus par la mission confirment les con-


MINDOULI
CUIVRE
Congo Français.
Manyanga.
140 KM
BIEF NAVIGABLE
Isangila
Congo belge.
Tshela
Mayumbe.
LUKULA
70 KM.
25 KM
CENTRALE
Zône MATAMBA
TSHOA
100 K
25.KM.
Congo d.L. 40 K.M.
LUFU
CENTRALE INKISSI
Léopoldville.
315 KM
Bas Congo
ZÔNE MARITIME
40 KM.
35 KM
Kenge.
80 Km
BOMA
Port
MATADI
Port.
M'POSO
BENBE
CUIVRE
ILE MATEBA
FLEUVE CONGO
Fleuve
Angola.
Océan
atlantique
BANANE
Port
en
eau profonde
Légende.
ch. fer. Existant
" " à l'étude
ligne de transport

ceptions du Colonel Van Deuren et ouvrent de vastes horizons sur les solutions de l'avenir. C'est bien dans la région du fleuve Congo, en aval d'Isangila, que la chute des eaux est le plus accentuée. Entre les rapides de N'Goma et ceux de Kanza, la chute est de 95 mètres sur 14 kilomètres à vol d'oiseau, répartie sur 26.5 kilomètres comptés le long du fleuve.

La vallée de la Mantamba constitue la corde du grand arc décrit par le Congo, tandis que sur la rive droite, entre les rapides de N'Goma et Shongo, se développe une vallée latérale parallèle, facilement aménageable, constituée par la vallée de Sikila, prolongée par la vallée Van Deuren.

L'étude de cette chute est basée sur les données recueillies aux échelles liminimétriques, ainsi que sur les relevés topographiques effectués par les missions dirigées sur place par M. de Rham, suivant les conseils de M. Gruner. Le débit d'étiage du fleuve, étant de 30,000 mètres cubes-seconde, enlève toute préoccupation au sujet de la quantité d'eau susceptible d'être captée d'une manière permanente.

En revanche, les fluctuations du niveau des eaux présentent un cas tout à fait particulier et l'on se rend compte sans peine que la détermination du niveau d'eau a une grande importance pour les régularités de la production de l'énergie.

Les courbes liminimétriques présentent d'une manière constante deux périodes annuelles de basses eaux, l'une moins accentuée, mais cependant sensible, en février, l'autre en août, très accentuée.

L'étude faite par le Syndicat a abouti à une utilisation rationnelle de la chute du fleuve permettant de n'engager les capitaux que proportionnellement aux besoins d'énergie, tout en réservant largement les extensions futures et en sauvegardant les intérêts de la navigation sur le fleuve Congo.

Dans ce but, il a été prévu quatre étapes : la première se rapporte à la chute nette de Sikila (10 mètres, à la cote de retenue 151 et d'une puissance de 20,000 kilowatts).

La deuxième et la troisième étape utilisent la chute depuis la vallée de Sikila jusqu'à l'aval de la vallée Van Deuren (respectivement 36 mètres retenue à la cote 151, puissance de 84,000 kilowatts et 40 mètres, cote de retenue 155, puissance 330,000 kilowatts).

La dernière étape envisage le captage intégral depuis les récifs de Sikila jusqu'aux rapides de Kanza et donnerait un nombre pratiquement illimité de kilowatts.

La disposition de la rive droite, la direction du courant du fleuve, moins impétueux que sur la rive gauche, permettent de réaliser une prise d'eau avec sécurité absolue. Les corps flottants dans le fleuve suivent le courant principal et ne menacent pas les opérations de captage; d'autre part, le fleuve charrie très peu et il n'y a donc pas à redouter d'usure anormale des turbines.

Il est donc possible de réaliser en première étape une installation de 20,000 kilowatts pouvant fournir annuellement 143,000,000 de kilowatts-heure (24 heures).

Un prix de vente du kilowatt-heure de fr.-or 0.02 couvrirait les frais d'exploitation, d'amortissement et de rente du capital investi.

Aux conditions économiques actuelles, l'installation devrait être assurée d'une recette de 8 millions de francs belges pour renter convenablement le capital investi et il n'est pas douteux que cette recette peut être obtenue par les besoins du chemin de fer du Congo, ainsi que par les services généraux, dans les villes et les ports du Bas-Congo, actuellement ou dans un proche avenir et il resterait encore une énorme quantité d'énergie électrique disponible pour assurer un superdividende au capital investi, tout en favorisant le développement de l'activité industrielle et agricole du pays.

Voici d'ailleurs quelques précisions à ce sujet :

Les chiffres du devis établi par le Syndicat ont été soumis à un examen approfondi de la part du Chemin de fer du Congo et de la Compagnie Belge des Chemins de fer et Entreprises. Ils permettent d'établir la relation étroite existant entre nos travaux et ceux déjà connus de M. de Kalbermatten. On peut également comparer les propositions émises par le Syndicat avec les résultats indiqués par M. Gillon, au cours d'une récente communication à l'Institut Royal Colonial Belge.

Dès que le trafic du Congo atteindra 500,000 tonnes, les capitaux investis à la Matamba auront leur service financier assuré, en tenant compte également des ventes de courant aux installations du Bas-Congo, comme l'indique M. de Kalbermatten.

Au trafic de 1,000,000 de tonnes, le chemin de fer, par l'équivalence du charbon, assurera à lui seul le service financier de l'entreprise hydro-électrique et tous les autres clients procureront un super bénéfice.

Comme 100,000,000 de kilowatts-heure restent disponibles en dehors des besoins du chemin de fer, on voit l'énorme appoint utilisable pour la mise en valeur du Bas-Congo.

Ce service est tel qu'il ne faudrait pas hésiter à mettre ce travail à exécution immédiatement, eu égard aux bas prix actuels des investissements et aux avantages que le pays en retirerait en ces temps de crise.

Les autres solutions que l'on pourrait envisager et notamment le captage de la M'Pozo sont, d'après les chiffres indiqués par M. Gillon, peu intéressants pour le chemin de fer au point de vue financier.

D'ailleurs, ce dernier captage est trop faible pour permettre d'escompter une distribution complémentaire intéressante d'énergie en vue du développement général et ne peut donc en aucune façon soutenir la comparaison avec le captage de la Matamba, mis en lumière par les travaux

du Syndicat. Enfin, il ne faut pas oublier que le captage de la M'Pozo présente le grave inconvénient d'être mitoyen aux possessions portugaises.

En conclusion, il est nécessaire de faire œuvre d'activité par des travaux à la Colonie à l'heure actuelle, non seulement pour aider les industries du pays, mais encore pour affirmer le droit de souveraineté de la Belgique sur le Congo, en montrant que notre pays est capable de le mettre en valeur.

A ce point de vue, cet exposé aura montré le caractère réellement organisateur et constructif des projets déposés par le Syndicat d'Études du Bas-Congo, qui a embrassé les problèmes de transport et de mise en valeur du Congo avec une unité de vues particulièrement saisissante.

Il convient à ce sujet de féliciter et de remercier tous les organismes syndicataires, qui n'ont pas ménagé leurs efforts et leurs possibilités pour faciliter les travaux du Syndicat et en particulier il faut rendre hommage à l'activité réellement remarquable de son secrétaire général, M. le major d'artillerie B. E. M. de réserve, Paul Jacquet.

TABLE DES MATIÈRES

Statuts de l'Institut Royal Colonial Belge 5
Arrêté Royal accordant la personnalité civile à l'Institut. . . . 11
Règlement général d'ordre intérieur 13
Règlement des concours annuels. 18
Liste, avec adresses, des membres, à la date du 1er janvier 1933. . 21
Notice nécrologique de M. le Chanoine A. Salée. 28

Section des Sciences morales et politiques.

Séance du 16 janvier 1933 41
- Concours triennal de littérature coloniale 41
- Présentation d'ouvrages 41
- Mission d'études de M. Achten 41
- Communication de M. A. Bertrand : De la nécessité d'une documentation scientifique ou statistique, préalable à toute mesure intéressant les indigènes. 44
- Publication d'un dictionnaire Kikongo. (Rapport de la Commission chargée d'examiner la question de la —). 60

Séance du 20 février 1933 61
- Communications administratives 61
- Concours triennal de littérature coloniale 62
- Publication d'un dictionnaire Kikongo 62
- Communication de M. E. De Jonghe : « A propos de l'esclavage au Congo » 65
- De la nécessité d'une documentation scientifique ou statistique, préalable à toute mesure intéressant les indigènes (note de M. A. Engels) 89

Séance du 20 mars 1933 96
- Présentation d'ouvrages 96
- Concours triennal de littérature coloniale 96
- Communication de M. H. Rolin sur l'ouvrage de R. Maunier : « Sociologie coloniale : introduction à l'étude du contact des races » 98
- Communication de M. T. Heyse : Un cas bizarre de délégation du pouvoir législatif 104
- Questions pour le Concours annuel de 1934. 97

Section des Sciences naturelles et médicales.

Séance du 21 janvier 1933 108
- Présentation d'ouvrages 108
- Rapport sur un mémoire du Dr R. Van Nitsen : « L'Hygiène des travailleurs noirs dans les camps industriels du Haut-Katanga » 111
- Mission d'études de M. V. Lathouwers :
 - Avis de M. E. Marchal sur le rapport relatif à cette mission. 113
 - Rapport de M. V. Lathouwers 114
- Communication de M. É. De Wildeman (en collaboration avec M. P. Staner) sur le *Tshipanda*, végétal toxique pour le bétail (*Spondianthus* sp.) 137

Communication de M. H. Schouteden : A propos de la faune ornithologique du Parc National Albert 149
XVIe Congrès international de géologie. 110
Comité secret. 110
Séance du 18 février 1933 157
Communications administratives 157
Présentation d'ouvrages 157
Commission permanente du Quinquina et de la Malaria. . . 158
Communication de M. E. De Wildeman : Quelques considérations sur les recherches biologiques à effectuer pour intensifier la culture et l'utilisation des essences à quinquina. . . 160
Commission de Géologie du Ministère des Colonies. (Rapport de M. P. Fourmarier sur les travaux de cette Commission, pendant les années 1931 et 1932). 187
Note de M. P. Denis sur le *Pentaclethra Eetveldeana* (présentée par M. W. Robyns) 195
Séance du 18 mars 1933 206
Présentation d'ouvrages 206
Communication de M. H. Buttgenbach : Les minéraux à columbium et tantale du Congo belge. 209
Note de M. L. Adriaens sur l'*Hydnocarpus Anthelmintica* Pierre (présentée par M. W. Robyns) 220
Note de M. J. Ghesquière sur les *Cassia* africains de la section *Chamaefistula* D. C. (présentée par M. W. Robyns) . . . 226
Note de M. P. Michot : Note préliminaire sur la tectonique du Ruwenzori (présentée par M. P. Fourmarier) 237
Questions pour le Concours annuel de 1934. 207
Mission d'études de M. J. Ghesquière 208

Section des Sciences techniques.

Séance du 27 janvier 1933 244
Note de M. F. Jamar : Quelques considérations pratiques sur la navigation aérienne élémentaire. — Voyages de grand tourisme : Afrique, Asie, Europe (présentée par MM. R. Deguent et E. Allard) 247
Communication de M. M. van de Putte : Recherches sur le copal du Congo 265
Note de M. E. Mertens : Recherches sur le copal du Congo (présentée par M. M. van de Putte 268
Divers . 246
Séance du 24 février 1933 292
Communications administratives 292
Communications de M. M. Philippson : Les radio-communications au et avec le Congo belge. 295
Questions pour le Concours annuel de 1934. 293
Correspondance 294
Séance du 31 mars 1933 300
Communication de M. P. Van Deuren : Activité du Syndicat d'études du Bas-Congo 305
Questions pour le Concours annuel de 1934 304

MARCEL HAYEZ, Imprimeur, 112, rue de Louvain, Bruxelles.